Б 42 2/30

Б42 2/30

ЭКСКУРСИОННАЯ БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
Д. Н. АНГЕРТА и Б. Е. РАЙКОВА

Г. БОЧ

Б42

ЭКСКУРСИЯ НА СЕВЕР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1926

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФ
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

ЭКСКУРСИОННАЯ БИБЛИОТЕКА

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ

Д. Н. АНГЕРТА и Б. Е. РАЙКОВА

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ:

Ильин. М. М. — Пособие к зимним ботаническим экскурсиям. Оп
литель деревьев и кустарников зимой. Стр. 64. Ц. 25 к.
Любименко, В. Н., проф., и проф. Е. В. Вульф. — Ранние весе
растения. Пособие для руководителей экскурсиями и экскур
тов. Стр. 138. Ц. 75 к.
Любименко, В. Н., проф., и М. М. Ильин. — Сорные растения на
полей. Пособие для экскурсий. С 20 рис. в тексте. Стр. 65. Ц.
Мирам, Э. — Определитель наших насекомых. Прямокрылые. Пос
для учащих и учащихся и любителей природы. Стр. 84. Ц.
Римский-Корсаков, М. Н., проф. — Опыт зоологической экскурсии в
городный парк. Экскурсия в парк Лесного Института. Для
щих и учащихся. С 16 рисунками и планом. Стр. 80. Ц.
Лавров, Г. Д. — Школьные биологические экскурсии. Стр. 152. Ц.
Шенберг, Г. Г., проф. — Географические экскурсии, их сущность, со
жание и методы ведения. Стр. 160. Ц. 80 к.

ПЕЧАТАЮТСЯ:

Боч, Г. Н., проф. — Школьная экскурсия на Север.
Дьяконов, А. М. — Наши стрекозы. Определитель стрекоз и их л
нок для экскурсионных целей.
Никонов, Л. Н. — Рожь. Опыт тематической экскурсии.
Никонов, Л. Н. — Сосна. Опыт тематической экскурсии.
Рейхард, А. Н. — Наши водяные жуки. Определитель водяных ж
Сев. и Средн. обл. СССР.
Сементовский, В. — Школьные экскурсии на Урал.
Штакельберг, А. А. — Наши мухи. Определитель.
Яхонтов, А. А. — Биологические экскурсии в городе.

Б42 2/38

ЭКСКУРСИОННАЯ БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
Д. Н. АНГЕРТА и Б. Е. РАЙКОВА

Проф. Г. Н. БОЧ

ЭКСКУРСИЯ НА СЕВЕР

(МУРМАН И ХИБИНЫ)

СОСТАВЛЕНО ПРИ БЛИЖАЙШЕМ УЧАСТИИ
Б. Ф. Землякова и Н. М. Павловой

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1926 ЛЕНИНГРАД

Государственное Издательство
типография
ПЕЧАТНЫЙ ДВОР
Ленинград
Гатчинская 26

ГОСУД. РЕСП. ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
№ 58669
8-IX-1926. М
БИБЛИОТЕКА

Гиз № 12124.
Ленинградский Гублит № 10029.
7½ л. Отпеч. 3.000 экз.

Б42 2/30

ОТ РЕДАКЦИИ.

В последнее время у нас часто стали издаваться книжки, посвященные разработке экскурсии в какой-нибудь бывший дворец, городской парк и т. д. И это правильно: иная экскурсионная брошюра дает преподавателю и учащемуся гораздо больше, нежели ряд глав из учебника истории или биологии. Живая конкретность — вот что отличает экскурсионный материал. Но если так, то совершенно понятно, что именно в такую живую экскурсионную конкретность желательно облекать описание целых стран, скромно называемых у нас областями и районами только потому, что это — составные части необъятного Союза Советских Республик.

Особенно важно уделить место в экскурсионной литературе таким районам СССР, которые для экскурсанта имеют выдающееся образовательное, а для народного хозяйства — выдающееся экономическое значение. В серии «Экскурсионная Библиотека» выпущена уже брошюра, посвященная Уралу; настоящая брошюра посвящена Северу; в плане дальнейших изданий: Донбас, Украина, Кавказ.

Только ограниченность денежных средств стесняет пока предприимчивость наших школ и внешкольных учреждений по части дальнего экскурсирования. Но средства мало-помалу растут. Надо думать, что уже сейчас книга, дающая материал для дальней экскурсии, найдет своего читателя не только в пределах описываемого района, но и за пределами его.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Летом 1924 г. 168 школой Выборгского района г. Ленинграда была организована экскурсия на Мурман с группой учащихся двух старших классов (возраст 15 — 18 лет) под руководством моим, а также преподавателя школы и ассистента Лесного Института по кафедре геологии Б. Ф. Землякова и при участии моей сотрудницы по б. Педагогическому Институту имени Некрасова, ныне ассистентки Ботанического кабинета Ленинградского Университета, Н. М. Павловой.

Экскурсия послужила темой школьной проработки с докладами всех участников и большой выставкой, часть которой экспонировалась затем на общегородской выставке. Мною было сделано два доклада: в Обществе Распространения Ест.-Историческ. Образования и, по предложению ГУБОНО, на конференции летней школы. Отвечая пожеланиям Общества и колониальной секции ГУБОНО, мы и решили напечатать ныне выпускаемую работу, составленную под моей общей редакцией всеми тремя вышепоименованными лицами. Цель работы — привлечь внимание и оказать посильную помощь организаторам и участникам школьных и общеобразовательных экскурсий.

Рисунки и карты сделаны Б. Ф. Земляковым и участником экскурсии, моим сыном, Г. Г. Бочем с собственных зарисовок и фотографий.

Г. Боч.

I. ЦЕЛИ И ЗНАЧЕНИЕ ЭКСКУРСИИ НА СЕВЕР.

«Натуралист всегда будет находить для себя источник наслаждения в самой процессе изучения северной природы. Всякий же, кто бы он ни был по своей специальности, невольно поддается обаянию суровой красоты и мощи севера, и впечатления северной природы навсегда останутся одним из самых ярких воспоминаний из всего того, что приходилось видеть и переживать».

Проф. *В. М. Арнольди.*

Велико и, может-быть, еще недостаточно оценено значение нашего Севера для СССР. Здесь лежит единственный свободный для нас океан с выходом ко всем странам мира, океан, у наших берегов не замерзающий и исключительно богатый животной и растительной жизнью. Обогащая наших соседей норвежцев, он нами очень мало использован в промышленном отношении. Неизмеримые тундры, леса, озера и быстрые, богатые водопадами реки севера таят еще много неиспользованных богатств. С развитием техники, с поднятием предприимчивости сюда начинают проникать первые волны планомерной колонизации — все это создает предпосылки экономического характера, определяющие высокое значение и намечающие цели экскурсии на север. Строителям новой жизни следует знать эту

часть нашей страны, еще ждущую своего работника и обещающую сторицей вернуть затраченную силу.

Но, чтобы правильно поставить и решить тот или другой экономический вопрос, прежде всего необходимо всесторонне изучить естественно-исторические условия данного края. Это безусловно необходимо там, где человек, как на нашем севере, непосредственно стоит перед природой, где еще не создались искусственные центры-города, в значительной степени освободившиеся от непосредственного влияния ряда окружающих их естественно-исторических условий, создавшие свою собственную сложную жизнь.

Поэтому первая и главная цель экскурсии на север должна заключаться в познании природы севера. Облегчить достижение именно этой цели, подготовить в этом отношении экскурсирующего мы и стремимся нашей книжкой.

Есть еще и иные цели, менее утилитарные по первому взгляду, но, может-быть, не менее важные по своим результатам. Они превосходно выражены в приведенном вначале эпиграфе. Доставить высокое наслаждение красотами природы, расширить миропонимание, развить уверенность в себе, разбудить жажду новых знаний и поднять в уме ряд новых вопросов — этим целям экскурсия на север отвечает в значительной степени, быть-может, более, чем всякая другая: так своеобразна природа за полярным кругом.

Имея в виду эти цели, мы и выработали, провели и затем проработали следующий маршрут: Ленинград — Мурманск (торговый порт и новый город) — Александровск (полярная природа, органическая жизнь моря, биологическая станция) — Хибинский горный массив (выбор этого пункта подробно обоснован в соответствующей главе). Мурманск и Александровск поставлены сначала, а Хибины на обратном пути из следующих соображений. Во-первых, таким образом экскурсанты лучше и постепеннее втягиваются в экскурсию и приспособляются к полярной природе,

хотя бы потому, что экскурсии в Александровске не утомительны. Во-вторых, чтобы вполне отдаться работе в Хибинах и не спешить, нужно, чтобы естественно манящий к себе океан был уже позади. Наконец, наиболее громоздкие коллекции (сборы) приходятся на Хибины, и возить их с собой нерационально, а отправлять тяжелый груз и дорого и ненадежно, так как упаковка не может быть сделана основательная, иначе она сама обойдется не дешево.

С финансовой точки зрения экскурсия по данному маршруту вполне осуществима. Она обходится максимум 50 р. на участника, если даже не принимать 50% скидки по железной дороге, а транспорт — это главный расход. Для получения скидки нужна заявка и ходатайство через экскурсионную секцию ОНО; нам экскурсия обошлась при 3½ недельной поездке около 25 р. на участника [при скидке в 75%, но с возвращением пароходом от Повенца (см. ниже)].

II. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИИ.

Необходимые у с л о в и я для успеха экскурсии следующие.

В о - п е р в ы х, группа должна быть немногочисленна — не более 20 — 25 человек, по возможности однородна по подготовке и развитию, вполне дисциплинирована и уже испытана на более близких экскурсиях. Возраст должен быть не моложе 15 лет — учащиеся 3-го и (лучше) 4-го, последнего класса II ступени. Необходимо предварительное врачебное освидетельствование состояния сердца (подъемы на горы) и дыхательных путей. При этом условии девочки одинаково оказываются выносливыми, как и мальчики. Организация должна быть налажена с самого начала, и во время экскурсии должно быть безусловное подчинение всем требованиям ответственного руководителя, которому безусловно должны подчиняться и его помощники.

Во-вторых, экскурсия должна носить характер работы, а не простого путешествия. Все участники примерно намечают себе ближайшие темы, которые изучают подробнее, но все должны вести возможно подробные и ежедневные записи (дневники) и записки. Пример показывают сами руководители.

В-третьих, руководителей должно быть не менее трех, из них одно лицо с преимущественно-хозяйственными функциями . Все должны знать свою группу и особенности каждого из нее. Вся работа и вся жизнь ведутся совместно, и никакое отделение руководителей в целях получения бо́льших удобств не допустимо: оно может разлагающим образом отразиться на группе. Конечно, из этого не следует необходимость отказа, если тот или другой участник, не перегружая себя, оказывает ту или другую услугу руководителю, как старшему товарищу.

Подготовка группы к экскурсии должна заключаться, во-первых, в освежении общих сведений по геологии, зоологии и ботанике, если они забылись, далее в ознакомлении с маршрутом и изготовлении путевых карт Хибин (необходимо иметь каждому участнику) и, наконец, в ознакомлении с литературой по указанию руководителя. Удобна система реферирования на собраниях группы по отдельным темам.

Существует мнение, что для того, чтобы не уменьшить силу непосредственного впечатления и чтобы провести экскурсию, по возможности, исследовательским методом, не следует подготовлять участников непосредственно к тому, что они увидят, не говорить и не предлагать им прочесть, в данном случае, о севере, а подготовить иначе — дать масштаб для сравнения на соответствующих объектах родной природы, — например, путем экскурсии в близлежащий лес, на луг, реку и проч. Мне кажется, целесообразнее все же познакомить их с тем, что они увидят. Так, мы проводим ряд предварительных бесед и даже посещений музеев

для предварительного ознакомления, и практика показывает, что интерес от этого на экскурсии не падает. Наоборот, замечается и радость найти, о чем слышал, и критическое отношение к прочитанному и более внимательное и острое наблюдение окружающего. С этой точки зрения очень целесообразно побывать перед экскурсией хотя бы в зоологическом музее (в Ленинграде) и в геологическом — Академии Наук, где имеются великолепные коллекции хибинских пород и минералов.

Рис. 1. Сетка из черного тюля.

Весьма существенное значение в экскурсии на север имеет снаряжение. Здесь нужно считаться, во-первых, с предстоящей работой, во-вторых, с особенностями климата и предстоящими трудностями (передвижение, комары и проч.).

Отсылая к руководству Б. Е. Райкова [1] об общем снаряжении, я отмечу только те дополнения, какие необходимы в данном случае.

В одежде необходима натёльная и наружная фуфайки и две смены шерстяных чулок. Две пары обуви (считая запасную) должны быть по ноге, с подошвами, подбитыми гвоздями, а не подшитыми. Необходимо иметь банку мази для охотничьих сапог (в соответствующих оружейных магазинах). Теплое (осеннее) наружное пальто можно заменить кожаной, но теплой же курткой. Каждый участник должен иметь сетку от комаров непременно из черного

[1] Б. Е. Райков, — «Методика и техника ведения экскурсий».

н о г о тюля, продающегося специально для этой цели. Сетка безусловно необходима, и ее нужно сделать, соблюдая нижеуказанные размеры точно по рисунку 1. Белый тюль мешает видеть вбок; неправильно поставленный железный обруч может или ослабить значение сетки, вследствие того, что уши окажутся прилегающими к ней и станут беззащитными или будет мешать зрению.

Надо помнить, что в сетке придется и спать и даже есть, лишь приподнимая ее для этого. Необходимы также перчатки на руки, притом, по возможности, длинные и не вязаные (лучше кожаные).

Так как придется ночевать в горах под открытым небом, то необходимо взять с собой брезенты или брезентовые мешки. Палатки тяжелы и дороги. Мы разделяли группы на несколько подгрупп, и каждая достала себе по брезенту. Одни спали, залезая по двое в мешки, другие ложились в ряд и покрывались общим брезентом или устраивали род примитивной палатки. Надо помнить, что в горах придется все нести самим в мешках за спиной, и общий вес груза не должен превосходить 9 — 10 *кг* на человека. Каждая группка (в 5 человек) должна иметь топор, веревку не менее 5 *м* длиной, чайник и крюк для его подвешивания над костром. На всю группу необходимо иметь не менее трех зубил и достаточное количество геологических молотков обычного и большого размера (не менее 5 на группу). Из продуктов необходимо запастись в большом количестве сахаром и карамелью (леденцами), маслом, сухими мясными консервами — corn. beef (кило на человека), какао 100 *г* на человека и лимонами (3 шт. на человека); для обычного питания, особенно в горах, очень удобны макароны и рис. Варится пища в общем котле (лучше алюминиевом) и раздается в алюминиевых же мисках (у каждого своя). Кружки лучше иметь одинаковые, среднего размера. Совершенно не годятся жестяные чайники с припаянными ручками — над костром ручки отпадают.

Кормиться лучше 2 раза в день — перед выходом и при возвращении. Необходимо, чтобы в горах каждая группа имела с собой все продукты и чайник на случай временного расхождения в пути, что может случиться по разным причинам.

Из аптечных препаратов нужно, кроме обычных, указанных у Б. Е. Райкова, каждому иметь так называемый индивидуальный бинт (в особом мешечке) или бинт и пакетик стерильной марли. Простуды вообще бояться не приходится, хотя ноги у всех неизбежно постоянно будут сырые — у нас ни у кого не было даже насморка, несмотря на то, что приходилось переходить бурные речки с ледяной водой. Желудочных заболеваний, которые так часто наблюдаются в экскурсиях на юг, у нас совсем почти не было, несмотря на однообразие пищи. Воду, конечно, можно пить везде в горах сырую.

Наиболее удобным временем для экскурсии являются вторая половина июня и июль. Если ехать раньше, то будет все же слишком холодно и снежно в горах, хотя комаров будет меньше. Да и растительность в начале июня еще мало подвинулась вперед. Более поздний отъезд (конец июля — начало августа) имеет преимущество разве только в том отношении, что реки в это время легче проходимы в горах, но зато экскурсантов могут застать и холода и туманы — особенно неприятные. Кроме того, уже кончается полярный день, а он так характерен для арктических стран, что должен быть прочувствован экскурсантами. Потеря ночи сказывается удивительно на всей жизни, на всем ее распорядке; в городе не прекращается до глубокой «ночи» игра детей, в горах все переходы совершаются «ночью», а днем при высоком стоянии солнца мы спим, менее беспокоемые комарами.

Продолжительность экскурсии не должна превышать, если нет особых заданий, двухнедельного пребывания за полярным кругом. Принимая во внимание

трудности пути, напряженность работы, массу новых, необычных впечатлений и естественную вследствие этого усталость и ослабление внимания, лучше работать интенсивнее, чем устраивать частые или продолжительные «дневки» отдыха. Наши маршруты так и рассчитаны: 3 — 4 дня в Александровске, 2 в Мурманске, 7 — 8 дней в Хибинах (с дневкой, при которой запаковывается и предварительно монтируется собранный материал для отправки или перевозки), остальное на переезды. В качестве отдыха очень хорош оказался наш обратный маршрут по железной дороге до Медвежьей горы, отсюда переход (с подводой) в 19 километров до Повенца, а затем 4 дня пароходом по Онежскому озеру до Петрозаводска и оттуда до Свири, по Свири, Ладожскому озеру и Неве в Ленинград. Стоимость этого пути (водой) не удорожит экскурсию сколько-нибудь значительно, так как на пароходе всем экскурсиям дается без хлопот 50% скидка.

Все остановки в пути и базу для экскурсий в горы приходится делать в школьных помещениях, так как иные свободные помещения летом можно найти с большим трудом. Школьные помещения, если они случайно в это время не ремонтируются, дают достаточный простор как в Мурманске, так и в Александровске; в Хибинах на станции Имандра школа небольшая, с трудом вмещает 20 человек. Конечно, необходимо раньше заблаговременно испросить разрешение соответствующего отдела народного образования в Мурманске и железнодорожного управления (для Имандры). Наличие плиты и служащего во всякой школе дает возможность легче наладить питание. В Александровске о помещении в школе нужно просить через заведующего биологической станцией, а о дровах у местного исполкома. Разумеется, пользуясь гостеприимством школ, следует уметь наладить отношения, быть сугубо опрятными и корректными, проявить максимум самодеятельности и при отъезде все привести в полный порядок.

Надо помнить всегда, что за нами пойдут другие экскурсии, и своим поведением мы можем сорвать им самую возможность экскурсии на север. Конечно, наилучшим выходом были бы внесенные мною и принятые Общ. Ест.-Ист. Образования пожелания об устройстве летних баз [1] для экскурсий в Имандре или Хибинах, Мурманске и Александровске.

Всякая экскурсия, особенно школьная, не может считаться законченной, если за ней не последует ее проработка. Она заключается прежде всего в окончательном определении тем для индивидуальной и групповой проработки. Темы исчерпывают и детализируют все виденное по числу участников; каждый берет свою тему, которую и изучает не только по собранному материалу, но и по литературным данным, музеям и общению с соответствующими специалистами. Приходится сноситься и письменно с учреждениями для получения дополнительных (например, статистических сведений), и обычно относятся к этому учреждения весьма предупредительно. В результате проработки составляется непременно письменный доклад, заслушиваемый прежде всего на регулярных собраниях группы. После соответствующего корректирования доклады наиболее интересные или не очень узкие принимаются для прочтения на общем школьном собрании.

Эта литературная проработка должна затем сопровождаться соответствующей иллюстративной. Изготовляются графики, рисунки в крупном размере, фотографии, модели всякого рода, тщательно монтируется привезенный материал и подробно этикетируется и поясняется. Вполне допустимо к этому ядру добавить готовые таблицы, печатные рисунки и препараты, иллюстрирующие данную тему, но это должно быть лишь дополнением. Весь этот материал в результате составляет отчетную школьную выставку по данной экскурсии, открываемую для всех желающих

---

[1] Экскурсионным Институтом в Москве.

и прежде всего для своей и соседних школ. Объяснения на ней даются участниками. Кроме того, в течение выставки назначаются дни и часы для отчетных докладов, которые должны охватить главнейшие моменты экскурсии и главнейшие темы. Они занимают по нашей практике не менее двух вечеров. Хибинская взяла три вечера.

Может быть и другой порядок проработки. Именно, экскурсия может служить исходным материалом для всей школьной работы класса в последующем году. Мне приходилось видеть такой тип проработки. Но, помимо большой искусственности в притягивании программ класса к одной теме, какой-то изощренной игры остроумия, материал конкретный никогда не может быть собран или увиден и прочувствован в той степени, которая нужна для такой в с е с т о р о н н е й проработки. В результате неизбежно получится оперирование со словами, на веру взятыми книжными знаниями, — экскурсия останется только бумажной вывеской для целого ряда дисциплин. Но главное в том, что только немногие школы могли бы организовать такую экскурсию с целым классом или даже с большинством его. А если это не так, то примыкающая работа остальных, не экскурсирующих, уже совсем ненужно базируется и за уши притягивается к несуществовавшей для них экскурсии.

Дальнейшее изложение относится уже к самому маршруту и проведению его отдельных частей. Главы: «Растительность окрестностей Александровска» и «Очерк растительности Русской Лапландии» написаны Н. М. Павловой; «Экскурсия на Хибины» — Б. Ф. Земляковым, все остальные — Г. Н. Бочем. Общая редакция Г. Н. Боча. Мы отлично сознаем неполноту и несовершенство нашей работы и особенно пропуск этнографического материала. Но это последнее сделано умышленно, так как летом коренного населения — лопарей с их оленями экскурсия по данному маршруту почти не встретит, — они кочуют в это время далеко в стороне.

III. ЭКСКУРСИЯ НА МУРМАН.

На пути из Ленинграда в Мурманск. — Мурманская железная дорога состоит из двух частей: первой, давно построенной, идущей от Ленинграда до Петрозаводска, и второй, собственно Мурманской, тянущейся от Петрозаводска до Мурманска и построенной уже во время империалистической войны в очень короткий промежуток времени, с марта 1915 г. по ноябрь 1916 г. Таким образом, постройка дороги протяжением в 987 верст (1053 *км*) продолжалась всего 1 год 8 месяцев. Объясняется такая удивительная быстрота тем, что во время войны, когда пути через Балтийское и Черное моря были закрыты, России необходимо было иметь свободный выход в море, а один Архангельск этой потребности удовлетворить не мог.

Этой же срочностью работы объясняются и некоторые особенности дороги: дорога одноколейная, радиусы закруглены много меньше нормальных (320 *м*, тогда как нормальные 640 *м*), уклоны же больше нормальных и достигают 0,015 (нормальные 0,008). Эти допущения были временными, так как рассчитывали постепенно, без остановки движения, перевести дорогу к нормальному типу; но только в последнее время удалось начать работы по спрямлению и улучшению пути.

Одной из особенностей дороги является большое количество мостов (на каждый километр пути приходится, в среднем, 16 *м* мостов). Эти мосты так же, как водоподъемные башни и служебные здания носят временный характер.

Стоимость сооружения линии выразилась в сумме около 180 миллионов рублей.

Общее направление линии — с юга на север, при чем крайние пункты имеют следующую широту: Ленинград — 60° с. ш.; Мурманск — 69° с. ш. Весь путь от Ленинграда

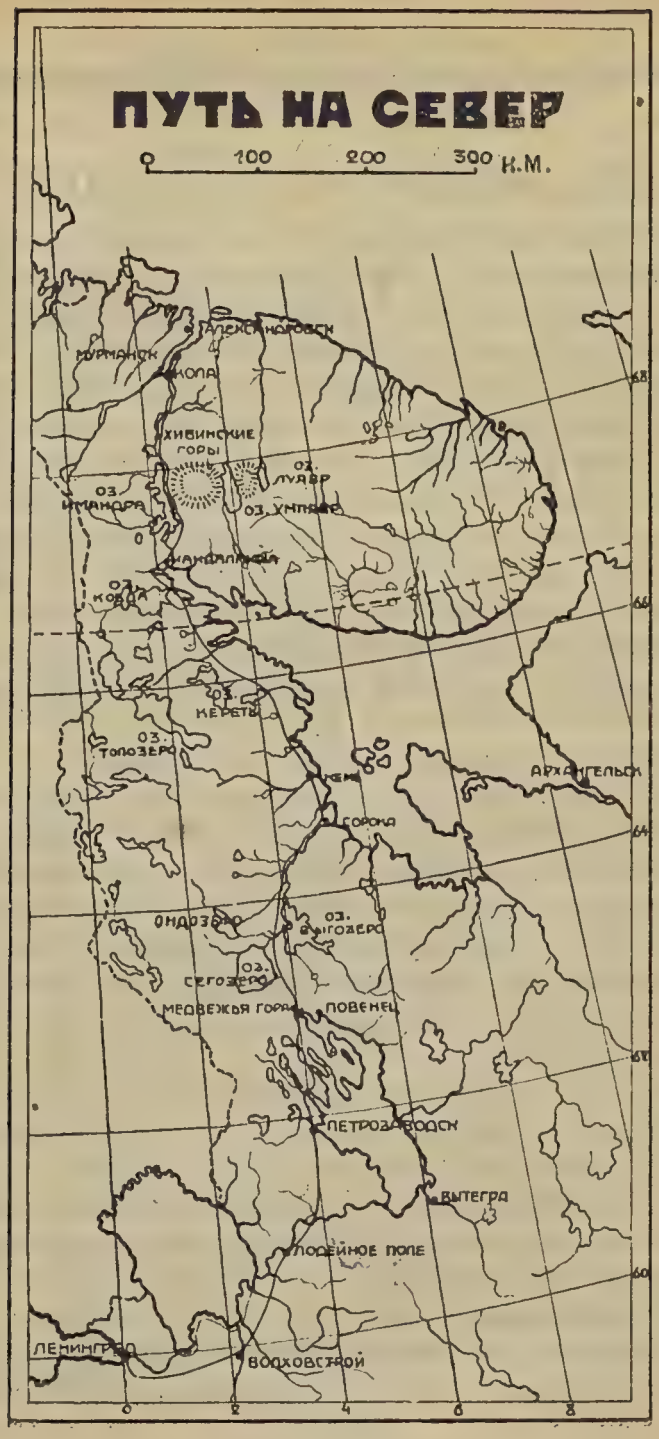
ПУТЬ НА СЕВЕР
0 100 200 300 К.М.
АЛЕКСАНДРОВСК
МУРМАНСК
КОЛА
ХИБИНСКИЕ ГОРЫ
ОЗ. ЛУДЬЯР
ОЗ. ИМАНДРА
ОЗ. УМПЧЕ
ОЗ. КОВДА
ОЗ. КЕРЕТЬ
ОЗ. ТОЛОЗЕРО
АРХАНГЕЛЬСК
ОНДОЗЕРО
ОЗ. ВЕГОЗЕРО
ОЗ. СЕГОЗЕРО
МЕДВЕЖЬЯ ГОРА
ПОВЕНЕЦ
ПЕТРОЗАВОДСК
ВЫТЕГРА
ЛЕНИНГРАД
ВОЛХОВСТРОЙ

Рис. 2.

до Мурманска составляет 1 367 верст (1 458 *км*). При такой разнице широт и таком большом протяжении мы вправе ожидать большого разнообразия пути. Первая часть пути, от Ленинграда до Петрозаводска (405 *км*), особого интереса не представляет, за исключением Волховстроя, картина которого производит большое впечатление грандиозностью сооружений. Большая станция на этом пути — Званка (122 *км* от Ленинграда, 1336 *км* до Мурманска).

От Петрозаводска до Мурманска дорога разделяется на две части: первая — до Сорокской бухты на Белом море, протяжением в 356 верст (380 *км*), является соединительным звеном между Балтийским и Белым морями: вторая часть от Сорокской бухты до Мурманска тянется на 631 версту (673 *км*).

Вся линия дороги от Петрозаводска до Мурманска пролегает по восточной части так называемого Фенно-Скандинавского каменного щита, сложенного из гранитов, гнейсов и кристаллических сланцев. Это один из наиболее древних участков суши, образовавшийся еще при охлаждении огненно-жидкого ядра земли. Позже, но еще до отложения самых древних осадков (в докембрийское время) эта область подверглась горообразовательным процессам — слои были изогнуты в складки преимущественно в направлении ССЗ на ЮЮВ. В последующие периоды, оставаясь неизмеримо долгое время сушей, каменистый щит подвергся процессам выветривания и размывания водой. Затем, уже в четвертичный период, щит был покрыт ледниками, которые еще более сгладили и снивеллировали поверхность выдававшихся складок и выступавших вершин, но зато и покрыли щит своими несортированными моренами. Под Петрозаводском мы можем наблюдать из окна вагона мягкие округлые линии когда-то выдававшихся вершин и складок, оглаженную, отполированную поверхность скал («Бараньи лбы»); и дальше путь

идет среди всевозможных ледниковых наносов, валунных нагромождений и озов.[1]

Линия Петрозаводск — Сорокская бухта начинается от станции Петрозаводск, находящейся в $1^1/_2$ *км* от города того же имени, и идет сначала вдоль западного берега Онежского озера, низкого и ровного, огибает его, слегка сворачивая к востоку, а затем выпрямляется и идет прямо на север. На расстоянии 432 верст (461 *км*) от Ленинграда находится станция Кивач, названная так по водопаду, находящемуся в 29 *км* от нее.

У северной оконечности Онежского озера находится станция Медвежья Гора (558 *км* от Ленинграда, 900 *км* от Мурманска).[2] В 23 *км* от нее уездный город Повенец, который предполагается соединить с Медвежьей Горой веткой. Тут местность носит уже горный характер и очень красива: отвесные скалы, сельги,[3] покрытые лесом, озера, быстрые реки, часто ниспадающие водопады.

Эта местность, расположенная между озером Онежским и Сегозером, является водоразделом морей Белого и Балтийского и возвышается на 160 *м* над уровнем моря. На 560 версте (597 *км*) от Ленинграда находится станция Масельская, всего в 8 *км* от Сегозера, бассейн которого занимает огромную площадь и является главным путем для сплава леса по рекам Сегеже и Выге в Белое море.

На 625 версте (667 *км*) от Ленинграда железнодорожный путь пересекает реку Сегежу, затем идет по озеру Воицкому, подходит к Выгозеру у очень красивого Надвоицкого водопада и далее пересекает большую реку Онду на 660 версте (704 *км*) от Ленинграда. Местность все время сохраняет

---

[1] Осадки могучих послеледниковых рек.

[2] Из вагона направо, за станцией, видны правильные ряды новых строений — домов колонистов.

[3] Сельги или «сельки» — местное название вытянутых каменистых и песчаных гряд. Большинство их соответствует названию «озы».

вой холмистый характер, почему и линию приходится вести почти сплошь кривыми. Перейдя Онду, путь идет вдоль самого берега реки Выги, порожистой, а местами прорезающей большие и широкие болота. Леса заканчиваются у поселка Сосновец и сменяются болотами, которые и тянутся до самой Сорокской бухты.

Станция Сорока находится на 736 версте (785 *км*) от Ленинграда; от нее отходит ветка, идущая к Сорокской бухте. На участке Сорока-Кандалакша линия, придерживаясь общего направления на север, по условиям местности, делает множество отклонений. Здесь на болотах встречаются лишь низкорослые сосенки, а горы покрыты по преимуществу хвойным лесом, сначала еловым, а позже сосновым, строевым. Путь пересекает большие реки: Шую, — при ней станция Шуерецкая, и Кемь, на которой стоит уездный городок Архангельской губернии и станция того же имени в 788 верстах (841 *км*) от Ленинграда. Далее, на 846 версте (903 *км*) железнодорожная линия пересекает реку Воньгу близ впадения ее в море, а затем отклоняется на северо-запад, удаляясь от берега Белого моря. На 971 версте (1036 *км*) линия подходит к оконечности залива Чупа и потом, держась на север, вновь к самому берегу Белого моря на широте Полярного Круга, у станции, носящей то же название. Местность здесь носит холмистый характер: масса валунов, обломков гнейса; часто встречаются «бараньи лбы». Растительность по характеру прежняя — хвойный лес, но внешний вид деревьев сильно изменился, широких крон не видно вовсе, они заменены сильно сжатыми, вытянутыми, стволы винтообразно закручены, на открытых местах часто встречаются деревья-флаги, с ветвями, направленными в одну сторону — следствие ветров, постоянно дующих в одном направлении.

Дальше линия идет между морем и озером Ковдо. Уже издали открывается чудесный вид на Кандалакские

высоты в виде ряда темных, издали с фиолетовым оттенком, округлых холмов, покрытых лесом с яркими (в конце июня) снежными полосами. Путь спускается и идет через дамбу из больших камней, пересекающую верховья Кандалакской губы. Вода свободно проходит между камнями дамбы во время прилива и отлива. Довольно круто поднимаясь затем, на 1007 версте (1074 *км*), поезд подходит к станции Кандалакша. Отсюда линия идет по правому берегу большой, сильно порожистой реки Нивы, местами расширяющейся и образующей озерки. Перейдя на 1037 версте (1106 *км*) (32 *км* от Кандалакши) на ее левой берег, путь приближается и начинает обходить с востока большое вытянутое в длину озеро Имандра. После значительных отклонений для обхода довольно высоких гор «Мунных боров» линия с 1072 версты (1144 *км*) до 1157 (1234 *км*) идет у самого берега Имандры у подножья хребта Хибинских гор, окаймляющих озеро с востока.

Имандра имеет около 100 *км* в длину и от 5 до 30 *км* в ширину. На ней более 20 островов, из которых большинство покрыто лесом. Глубина везде значительная и доходит местами до 30 *м*. Водной прибрежной растительности не видно, и вода отличается большой прозрачностью. На запад за озером виднеется цепь мало исследованных гор «Монча».

От Имандры линия идет с восточной стороны системы озер (Колозеро, Пулозеро и Мурдозеро), а затем с 1302 версты (1389 *км* от Ленинграда и 69 *км* от Мурманска) вдоль левого берега бурной и порожистой реки Колы по уступам и искусственной насыпи ее крутого и песчаного берега. Пройдя таким образом 54 *км*, путь переходит через мост на правый берег реки, а еще через 3 *км* подходит к древнему городу Коле, расположеному у самой вершины (начала) Кольского залива, где вливаются в него справа от города многоводная Тулома (200 — 1200 *м* ширины) и слева Кола (120 *м* ширины у устья).

Город Кола имеет почти 700-летнюю историю. (Первое упоминание в летописях относится к 1264 г.) Долгое время это был крупнейший северный опорный и промышленный пункт новгородских выходцев, потом крепость (при Петре I) и место ссылки. Три раза его захватывали англичане (1809, 1854 г. и в последнюю гражданскую войну). Теперь, особенно с развитием Мурманска, это маленький городок, не сохранивший в себе никаких сколько-нибудь значительных исторических ценностей.

Еще 12 *км* вдоль залива, и мы на конечной станции дороги — Мурманске (1458 *км* от Ленинграда).

Мурманск.

Мурманск основан в 1916 г. Был выработан стройный план планировки улиц и постройки зданий, но осуществить его удалось лишь в малой степени. Город производит сначала довольно жалкое впечатление, — беспорядочный ряд как будто наскоро сколоченных домов, жалкие ларьки вместо лавок, жалкая станция. Если поезд приходит, как обыкновенно, утром, не красит город и обнажившаяся во время отлива значительная часть дна фиорда, покрытая серой липкой грязью, в которой глубоко вязнет нога. Но если приглядеться и принять во внимание короткий и трудный период, в который пришлось развиваться городу, то это первое впечатление значительно сглаживается.

Город вытянулся полосой километра в три и, начинаясь внизу у порта довольно грязной и неряшливой частью «Нахаловкой», взбирается затем на обширную прибрежную террасу и вытягиваетя в довольно прямую главную улицу с деревянными пешеходными мостками, и затем переходит в так называемую «Базу» — преимущественно военную и административную часть города. Здесь находятся казармы, большая пожарная часть, портовое управление с вышкой,

небольшая шатровая церковь, теперь закрытая. Громадное большинство зданий (если не все) деревянные, неоштукатуренные. Все портовые постройки и городская электрическая станция—также деревянные. Сохранились своеобразные сараи для военных складов, построенные англичанами во время их интервенции, кое-где видны и английские надписи (Ordnance — Depot).

Обращают внимание лавки-ларьки китайцев (Лю-дянтань, Ли-хан-фу). Через город бегают к порту по узкоколейке самодвижущиеся вагонетки и дрезины военного типа; теперь они служат мирным целям — перевозят грузы.

Вся обширная терраса левого берега залива, на которой расположен город, замыкается полуокружием гор, вернее, сплошной цепью высоких (до 200 *м*) холмов. На них в трещинах и размывах видны еще в конце июня полосы снега. Если подняться на эти горы (пройдя через торфянистые мочажины, покрытые обычной болотистой растительностью, затем кустарниковыми зарослями берез и сосновых сланцев), то с их вершин, покрытых трещинами, осыпями и иногда очень прихотливыми нагромождениями крутых обломков гнейсо-гранита, открывается далекий вид на город, залив и острова на нем. Ландшафт суровый, нерадостный, хотя и не лишенный своеобразной красоты. Временами на вас находят низко плывущие облака и заволакивают всю картину сплошной серой пеленой тумана.

В этих горах (на севере от города) находится озеро, из которого город снабжается пресной водой.

Обширный порт, уже достаточно хорошо оборудованный, рассчитан на прием большого количества океанских судов наших и иностранных, прибывающих из портов Запада и даже Южной Америки. Они везут сюда, между прочим, огромные кипы (около 200 *кг*) хлопка и ящики других товаров, которые тут же нагружаются в вагоны железной дороги.

В порту можно видеть и небольшие промысловые суда, выгружающие бочки с треской, которая тут же досаливается и вновь укупоривается для дальнейшей отправки.

Между Мурманском и Александровском (42 *км*) — конечным пунктом нашей экскурсии — до 1925 г. не было регулярного пассажирского сообщения. Туда ходят только буксиры по заданию органов, ведающих рыбными промыслами, портовые суда и промысловые боты. Пароход из Архангельска приходит раза два в лето. Поэтому экскурсантам необходимо обратиться к портовому управлению (лучше всего) или к управлению промыслами. Необходимо предварительно телефоном снестись с заведующим Мурманской биологической станцией [1] и заручиться его содействием и, во всяком случае, предупредить его о предстоящем приезде.

Кольский залив.

Начинающийся у города Колы Кольский залив очень узок (в среднем, 2 — 4 *км*) и длинен (59 *км*). По форме это типичный фиорд — древняя долина, по которой спускались в периоды оледенений глетчеры, а затем, по отступлении ледников, затопленная морем.

Уже следя из окна поезда можно заметить, что река Кола прорыла себе путь через толщу ледниковых наносов (одна из конечных морен), а когда открывается у города вид на высокие (до 200 *м*) скалистые берега самого залива, то по оглаженности их каменной поверхности («бараньи лбы»), по мягкости их очертаний можно с уверенностью заключить, что тут работал ледник. Шрамы на береговых скалах [2] и характер отложений дна залива —

[1] Летом 1924 г. станция имела небольшую базу в Мурманске. Все справки и телефон в портовом управлении (в нижней части города у порта, к северу от станции).

[2] Господствующие породы — гнейсы и граниты с серым и желтоватым полевым шпатом.

все подтверждает это. Поперечный разрез через залив имеет типичную для ледникового ложа форму жолоба с округлым дном, пересекаемого подводными грядами нагромождений валунов, щебня и дресвы моренного происхождения. Такой «корытообразный» рельеф дна свидетельствует о том, что когда-то на месте залива в древней долине находились последние звенья цепи озер, тянущихся от самого Кандалакшского залива Белого моря (смотри карту).

По глубине, характеру дна, степени солености воды, наконец, по самому направлению Кольский залив удобно разделить на три, примерно равные, части.

Сначала от г. Колы узкая ложбина фиорда (1 — 2 *км* шириной) идет прямо на север — это южная, мелкая (глубиной до 25 саж. 6 футовой меры, т.-е. около 45 *м*) сильно опресненная водами Туломы и Колы часть залива. Берега густо поросли растительностью.

Медленно расширяясь, фиорд поворачивает затем на северо-восток — в этой средней части он имеет преобладающую глубину уже в 50 — 200 *м*, а ширину до 4 *км*. Юго-восточный берег здесь сильно изрезан рядом глубоких бухт (губ), с впадающими в них речками. Чаще встречаются отвесные скалы («пахты»); берега вообще выше и покрыты хвойным лесом (сосна). Попадаются и отдельные острова, среди которых самый большой Сальный, когда-то служивший местом лежбища многочисленных стад тюленей.

В конце 42-го километра от своего начала фиорд вновь поворачивает почти прямо на север и идет так, уже не меняя направления до самого океана. В этой части ширина залива достигает до 6 — 7 *км*, а глубина доходит до 366 *м* при почти отвесных скалистых подводных обрывах. Это такая глубина, до которой не достигает солнечный свет; здесь царит вечный мрак и тишина, и живет относительно глубоководная фауна и флора. В этой северной части

СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА
О. ЗЕЛЕНЫЙ
О. МЕДВЕЖИЙ
О. ЯГЕЛЬНЫЙ
О. СЕДЛОВАТЫЙ
ГУБА Б. ВОЛОКОВАЯ
69°15'
ТРАЛОВАЯ ЯМА
О. БОЛЬШОЙ ОЛЕНИЙ
ГУБА ОЛЕНЬЯ
О. ЕКАТЕРИНИНСКИЙ
О. ШАЛИМ
БИО-СТАНЦИЯ
МАЛАЯ ГУБА
АЛЕКСАНДРОВСК
ГУБА ТЮВА
0 2 4
ВЕРСТЫ.
69°10'
33°20'
К ВОСТОКУ ОТ ГРИНВИЧА 33°30'

Рис. 3.

залива постепенно исчезает лес, и берега принимают более суровый вид; справа (с востока) открываются глубоко врезывающиеся в материк губы, слева (на западе) открывается группа островов, образующих шхеры. Недалеко от выхода в океан залив пересекает широкий подводный барьер из моренного материала, над которым глубина уменьшается до 125 *м*, тогда как по обе стороны его она, как уже сказано, доходит до 400 *м*. Продолжение русла фиорда можно проследить под водой и в самом океане в виде желобообразного углубления, тянущегося в морском дне еще на расстояние свыше 150 *км* (до 71° с. ш.).

Цвет воды залива весной и в начале лета желтовато-бурый; в это время она мало прозрачна от стекающих с гор и принесенных Колой и Туломой [1] мутноватых пресных вод. Но севернее, ближе к океану и осенью вода становится прозрачнее и приобретает иссине-зеленоватую и даже яркую изумрудно-зеленую окраску. [2]

Весь путь до Александровска пароход идет нормально около 3 час. (25 миль = 43,7 *км*). При выходе в северную часть залива и приближении к океану, с увеличением глубины и ширины фиорда, начинает чувствоваться качка, и вдали показывается открытое водное пространство. Скоро налево (см. карту) открывается узкий просвет между материком и Екатерининским островом и через этот просвет становится видным ряд домиков — это и есть Александровск. Но чтобы подойти к нему, пароход должен обогнуть остров с севера и затем уже войти в Екатерининскую гавань.

---

[1] Эти реки вскрываются в конце мая.

[2] Синий цвет характерен для вод Гольфстрема. Южные ветры, сгоняя верхние опреснившиеся и мутные слои воды, увеличивают прозрачность и яркость окраски воды залива.

Екатерининская гавань.

Екатерининская гавань находится в северо-западной части Кольского залива, в 11 *км* от выхода в океан. Это, собственно, узкий (300 — 600 *м*) пролив между материком и Екатерининским островом, вытянутый с северо-запада на юго-восток. Его длина около 25 *км*. Но южная оконечность Екатерининского острова и материк так близко сходятся между собой, что между ними остается небольшой мелкий пролив (перейма), обнажающийся во время отлива. Поэтому с этой стороны гавань закрыта для волны залива. Она прекрасно защищена и с северо-востока высотами (до 600 *м*) Екатерининского острова. Наконец, единственный северо-западный выход из гавани сужен в узкое устье (у мыса Сизова или Собачьего — 300 *м*), отграниченное здесь к тому же подводным барьером от свободных вод залива. Здесь глубина всего в 11 — 13 *м*, тогда как в остальной части глубина доходит до 45 *м*. В результате получается вытянутая глубокая котловина с спокойной водой, со всех сторон прекрасно защищенная горами. Это и есть незамерзающая Екатерининская гавань с городом и биологической станцией на южном берегу ее.

Мурманская биологическая станция.

Мурманская биологическая станция основана петербургским обществом естествоиспытателей в том же 1899 г., когда был открыт порт Александровск. До этого времени общество имело свою станцию на Соловецких островах, откуда и перенесло ее на Мурманское побережье. Три здания, из которых состоит в настоящее время станция, расположены не в самом городе, а приблизительно в версте от него, в северо-западном углу Екатерининской гавани,

так что пароходы, приходящие в город, проходят мимо станции и небольшой пристани у ее среднего дома. Здесь обычно стоит, когда не в работе, моторная шхуна станции «Александр Ковалевский».

В этом среднем доме (с надписью: «построен на средства Е. Г. Арнольда») помещаются лаборатория, столовая и комнаты для ученых. Левее, ближе к городу стоит домик с квартирой заведывающего, а правее (западнее) на выдающемся узком полуострове, отделяемом в большие приливы водой, находится первое по времени постройки здание станции с музеем, библиотекой и аквариумом.

Станция преследует прежде всего, конечно, научные цели и в этом отношении пользуется мировой известностью. Здесь произведены и производятся приезжающими учеными и ученым персоналом станции изучение морской фауны и флоры и систематические исследования гидрологии прилегающей части океана по международным программам, затем изучение вообще полярной природы в окрестностях Александровска и, наконец, станция организует при участии своего персонала исследования и экспедиции, имеющие целью разрешение тех или других практических вопросов, связанных с промыслами и жизнью в этих широтах.

Поэтому музей станции имеет научный, а не показательный характер. В нем в систематическом порядке расположены прежде всего животные морские, затем наземные. Музей тесен и многое по необходимости хранится в глухих шкафах, а не в витринах. Гербарии не выставлены и даются только для изучения.

Исключительный интерес представляет аквариумная. Она также очень тесна и сравнительно небогато оборудована. Но в ее большом среднем аквариуме и в ряде меньших можно наблюдать жизнь морских животных с таким удобством, которых никогда на экскурсиях, конечно, достигнуть нельзя.

Особенно поучительны крупные ежи и морские звезды (передвижение амбулякральными ножками), морские анемоны с расправленными щупальцами, голотурии, раки отшельники, креветки, баланусы (характерные хватательные движения ножек, высовывающихся из раскрытых раковинок) и др. животные. Виды и экземпляры крупные, таких размеров, которые при обычном драгировании и тралении в ближайших окрестностях станции, по крайней мере в июне, не попадаются. При музее имеется склад, откуда можно по недорогой цене приобрести типичных морских животных, препарированных в сухом виде, а также в спирту или формалине для практических занятий.

Александровск.

Александровск самый северный город Европейской части СССР (69° 12′ 2″ с. ш., 33° 27′ 2″ в. д. от Гринвича), основан в 1899 г. и хорошо оборудован. Внизу на узкой полоске вдоль залива, у подножия крутых скал расположена пристань и небольшой ряд торговых помещений и амбаров. На юго-восток, к перейме, площадка эта замыкается совершенно отвесной скалой из гранито-гнейса (скала Ленина — надпись на высоте около 20 метров). Вокруг скалы лепятся прямо над водой мостки, ее огибающие. На северо-запад от пристани вверх полого поднимается прекрасное широкое шоссе, приводящее на городскую площадь, где на скалистом возвышении воздвигнут теперь закрытый претенциозный пятиглавый собор с узорчатой резьбой (деревянный, как и все строения); здесь же находится Исполком, больница и школа. От площади отходит, собственно, единственная улица — вернее, ряд вытянутых в линию однотипных одноэтажных домов. Перед ними ручей перехвачен и заключен в большой овальный водоем, из которого вода через выемку бежит дальше вниз. Повсюду

мостки (пешеходные, так как вне дороги в плоских местах мелкие торфяники, превращающиеся при вытаптывании в липкую серую грязь).

От города до станции путь идет каменистой дорожкой, местами очень скользкой—так выглажена и тверда порода—местами торфянистой. Через заливаемую часть бухты переброшен легкий мостик. Расстояние от городской пристани до пристани биологической станции около 800 *м*.

Едва ли не единственное место, где может остановиться экскурсия в Александровске, это — школа, находящаяся на площади против церкви. Она достаточно просторна и может вместить по нашему опыту до 50 экскурсантов одновременно. Конечно, ни на какие удобства, кроме достаточной площади пола для спанья на нем экскурсантов, немногих столов и возможности пользоваться кухней (с русской печью), мы и не имеем права рассчитывать. Местный Исполком, очень благожелательно относящийся к организованным экскурсиям, отпускает дрова для топки кухни; в кооперативе (у порта) можно получать хлеб, крупы и сахар, а в порту с рыбачьих шхун свежую рыбу — треску (даже иногда даром) и за относительно весьма дешевую цену свежую семгу и палтусов.

Отсюда мы и предпримем при содействии и руководстве биологической станции четыре основных экскурсии: 1) для ознакомления с растительностью окрестностей Александровска; 2) на морское дно во время отлива (литораль) и 3) в залив для драгирования и траленья с глубин до 150 — 180 *м* (2 экскурсии).

Климат Мурмана.

Для того, чтобы сознательно отнестись к тому, что мы увидим, нужно ознакомиться с климатическими условиями Мурманского побережья.

Климат Мурмана исключительно мягкий, если принять во внимание его высокую широту. Зависит это от Гольфстрема, того теплого атлантического течения, которое оказывает умеряющее влияние на климат всех западных и северных берегов Европы. Вступив в воды Северного Ледовитого океана, Гольфстрем разделяется на два основных рукава — северный Шпицбергенский и восточный — Нордкапский. Обогнув Нордкап, это течение все больше и больше отклоняется на восток (влияние вращения Земли) и вливается (между побережьем Норвегии и островом Медвежьим) в ту часть Ледовитого океана, которая называется Баренцовым морем (к югу от линии Варде-Маточкин Шар и к северу от Белого моря). Под 72° с. ш. и 26 — 27° в. д. от Гринвича течение начинает веерообразно расщепляться (под влиянием встречных струй холодного течения); две из образовавшихся ветвей идут к северу, а третья, самая южная, направляется вдоль Мурманского побережья. Южная окраина этого течения находится на расстоянии 160 *км* от Мурманского берега (85—90 миль, под $70^1/_2°$ — 71° с. ш.). Весной мощность струй Гольфстрема (и их соленость) меньше, осенью она достигает максимума.

Вот это-то течение в значительной мере определяет и климат, и флору, и фауну Кольского залива. Благодаря ему-то самый северный пункт Мурмана — область губы Вайда (69° 57′ с. ш.) — самый теплый и имеет среднюю годовую температуру + 1,2° С.

Непосредственно все Мурманское побережье омывается так называемой континентальной водой. Здесь смешиваются теплые и соленые токи Гольфстрема с пресной водой рек, ручьев и тающего снега, водой, сильно охлажденной зимой и нагретой летом. Глубины здесь 180 — 270 *м* и не превышают 450 — 480 *м* — это область мелководного моря, простирающаяся до Новой Земли, Шпицбергена и Земли Франца Иосифа. Она составляет так называемую

континентальную ступень, [1] так как обрамляет материки, и за ней начинается резкое падение дна в Ледовитый океан, доходящее до глубины 1000 — 3000 *м*. Температура вод Гольфстрема в его Мурманском течении достигает максимума в поверхностных слоях к сентябрю (7° — 7,5° С). Нагревание глубинных слоев (с 180 *м*) запаздывает месяца на три, так что «гидрологическое лето» в этих глубинах приходится на ноябрь — декабрь месяцы. Минимум температуры в поверхностных слоях (около 2,5° С.) наблюдается в апреле — мае, а «гидрологическая зима» глубин запаздывает месяца на три, т.-е. приходится на июль — август, но годовые колебания на этих глубинах вообще незначительны и не превышают 1° — 1,4° С.)

В самом Кольском заливе на поверхности максимумы наступают в июле — августе (8° — 13,4° С), минимумы в январе, феврале и марте (0,4° — 0,18° С). Следовательно, амплитуда достигает 13,58°. Постепенно запаздывая, максимумы имеют на глубинах 50 *м* в конце августа и сентябре 6,2° — 8,4° С, на глубине 100 *м* в конце сентября и октябре 5,2° — 6,9°; минимумы на глубине 50 *м* в апреле 0,5°, на глубине 100 *м* в конце апреля и начале мая 0,4° — 1,2°. Следовательно, соответствующие амплитуды составляют 7,9° и 6,5°.

Средняя годовая температура Александровска около 0° С. Самые теплые месяцы июль и август (средняя температура около 10° С, максимум доходит до 27,8° С). Средняя температура зимы около — 8° С, [2] изредка температура падает до — 26,2° и даже до — 33,3° С. Стоит припомнить, что на той же параллели в Верхоянске в Сибири средняя

---

[1] Континентальная ступень рассматривается как покрытая морем часть суши.

[2] Средняя годовая температура Ленинграда + 3,6° С; Москвы — + 4,5° С; средняя температура зимы для Ленинграда — 8° С; дл Москвы — 10° С.

годовая температура — 15,6° С, а морозы зимой доходят до — 63,4° С.

Самые дождливые месяцы в Александровске июль и август, всего же годовых осадков относительно немного (448,5 *мм*).[1]

Полярное лето длится с 18 июня по 16 августа, полярная ночь с 26 декабря по 6 февраля.

В Коле, дальше от Гольфстрема, климат гораздо континентальнее: средняя годовая температура ниже 0° С, зимы суровее, лето теплее.

Растительность окрестностей г. Александровска.

Город Александровск лежит в полосе каменистой тундры и растительность его окрестностей — типичная растительность данной зоны. Главной характерной чертой ее является отсутствие лесов. Северная граница их проходит южнее, недалеко от г. Колы, и близ Александровска встречаются лишь одиночные деревья: хвойные и лиственные. Верстах в пяти от города, в Пала-губе, можно видеть самые северные сосны и ели, несколько чахлых низкорослых деревец. Это единственные представители хвойных деревьев на несколько километров в окружности. Несколько больше распространены немногочисленные виды лиственных. В местах, защищенных от ветра, в ущельях, между скал, растут невысокие корявые березы (Betula pubescens Ehrh.)[2] и рябины (Sorbus aucuparia L.). Изредка попадаются кусты серой ольхи (Alnus incana D. C.) и несколько видов ив. Из последних можно назвать Salix myrsinites L., S. lanata L., S. glauca L., лапландскую иву — S. lappo-

[1] Годовые осадки в Ленинграде 650 *мм*; в Москве 600 *мм*.

[2] Систематика древесных пород крайнего севера в настоящее время еще не вполне установлена, поэтому приводимые названия березы, ольхи и, ниже, ели не претендуют на точность.

num L., с мохнатыми, толстыми листьями и самую малень-кую из растущих здесь ив — иву травяную (S. herbacea Kr). Тонкий стволик последней стелется по земле, а маленькие округлые листья не возвышаются над травой. Чаще пере-численных пород можно встретить можжевельник (Juni-perus communis L.), растущий как на скалах, образуя сланцевую форму, так и у их подножия, в виде небольшого кустарника. Кроме можжевельника обыкновенного здесь растет и северный, трудно отличаемый от него вид (Juni-perus nana Willd.). Вот и все древесные породы, которые можно найти близ Александровска. Далеко разбросан-ные друг от друга, низкорослые или стелющиеся, спрятан-ные в укромных местах деревья и кустарники, очевидно, играют самую незначительную роль в образовании расти-тельного покрова. Первенство в этом отношении из высших растений следует признать за полукустарниками.

Видовой состав полукустарников довольно беден и однообразен, как однообразны и сами скалы, которые они покрывают. По светло-серому камню всюду стелется их темно-зеленый ковер, местами ненадолго прерываясь, в понижениях разрастаясь пышнее. Растения плотно прижаты к скалам, как бы сливаясь и образуя с ними единое целое. Только подушки можжевельника да повсюду рассеянные карликовые березки возвышаются более само-стоятельно. То там, то здесь разбросаны яркие пятна цветов: розовые Loiseleuria procumbens (L.) Desv., фиоле-товые — Phyllodoce coerulea (L.) Bab. и белые Diapensia lap-ponica L. Первые два растения относятся к семейству вересковых, представленному здесь большим количеством видов.

Loiseleuria procumbens (L.) Desv.—единственный предста-витель вымирающего рода, небольшой полукустарник с мелкими изящными цветочками, которыми часто сплошь усеяны его тонкие побеги, тесно переплетающиеся друг с другом и образующие сплошные коврики.

и Phyllodoce coerulea (L.) Bab очень обычное в окрестно-
ях Александровска растение. Цветы его напоминают цветы
ерники, но значительно крупнее и нежнее их; листья узкие,
длинные, кожистые (рис. 4).

Diapensia lapponica L. (рис. 5) растет правильными полу-
шаровидными куртинками, где побеги так тесно соединены

Рис. 4. Phyllodoce coerulea (L.) Bab.

Рис. 5. Diapensia lapponica L.

между собой, что их трудно разделить. Кожистые, плотные,
линейные листья расположены тесной спиралью, и поверх-
ность куртинки образована их лучистыми розетками,
над которыми едва возвышаются крупные белые цветы.

Другие растения, покрывающие скалы: водяника
Empetrum nigrum), брусника, толокнянка альпийская
Arctous alpina Nied), линнея северная (Linnaea borealis L.)
растут в близком соседстве, перемешиваясь друг с другом;
кое-где к ним присоединяется черника.

*

Альпийская толокнянка — стелющееся растение с листьями более нежными, чем у обыкновенной. Они отмирают на зиму, но остаются на растении, покрывая и защищая молодые побеги.

По некоторым авторам, явление это довольно распространено на крайнем севере. Так, не сбрасывают листвы некоторые ивы (Salix reticulata L. и др.).

Чельман говорит, что тонкий покров прошлогодних листьев не может сильно влиять на отдачу тепла, но действует косвенно, задерживая на своей поверхности снег, ослабляя резкие колебания температуры и иссушающее действие ветра.

Весной толокнянка имеет непривлекательный, беспорядочный вид, но осенью, когда сухие листья уже опадут, а живые окрасятся в ярко-красный цвет, она является, по рассказам местных жителей, одним из самых красивых растений на горах.

Упомяну здесь еще об одном споровом растении — плауне живородящем (Lycopodium Selago L.), который на скалах изредка можно найти растущим небольшими группами. Кроме обычного размножения спорами, плаун этот имеет способность и к вегетативному, образуя почки у основания своих мелких жестких листьев. Каждая почка снабжена летательным аппаратом; при сотрясении растения она освобождается и улетает, увлекаемая ветром.

На южных склонах высоких гор описанная растительность достигает полноты своего развития: растения крупнее, ковер их гуще и цветение богаче. Впрочем, особенно высоких гор в окрестностях г. Александровска нет, самая высокая из них — Вестник — достигает лишь 600 *м*. На голой вершине горы Вестник растет только одно растение — описанная выше Diapensia lapponica L.

В понижениях, между скалами, растительность меняется резко, здесь растут единичные корявые березы и рябины. Стелющиеся растения скал сменяются другими. Встре-

чаются: дерен (Cornus suetica L.), с мелкими темными цветами, окруженными белой обверткой; грушанки: малая (Pirola minor L.) и однобочная (P. secunda L.), щавель (Rumex acetosella L. var. integrifolia), вереск (Calluna vulgaris Salisb.), мятлик альпийский (Poa alpina L.), папоротник Dryopteris linnaeana C. Chr., мытник лапландский (Pedicularis lapponica L.) и др.

У подножия скал, в трещинах, видны пучки нежных листьев и белые цветы камнеломки (Saxifraga rivularis L.). По берегам ручьев желтеют калужницы (Caltha palustris L.).

Иногда в понижениях развивается болотная растительность. Болота, со всех сторон окруженные скалами, здесь невелики, но мощность торфа иногда бывает значительной. Так, на безымянном болоте у горы Вестник толщина торфа около 4 *м*.

Болота — осоковые. Число видов осок, встречающихся на них, довольно велико. Обычны: осока двудомная (Carex dioica L.), редкоцветная [C. rariflora (Wallb.) Sm.], мелкоцветная (C. pauliflora Light.), бутыльчатая (C. rostrata Stokes) и др. Тут же растут: пушица (Eriophorum Schamissonis C. A. Mey), с мелкими одиночными головками и ползучими корневищами и дерновинный камыш (Scirpus caespitosus L.), образующий густые щетки безлистных побегов.

Упомянутый тип растительности относительно редок, занимает небольшие пространства и не оказывает сколько-нибудь значительного влияния на ландшафт.

Противоположностью ему служат описанные сообщества полукустарников, с одной стороны, и лишайников, с другой.

Заросли кустистых лишайников, образованные, главным образом, видами оленьего лишая [Cladonia alpestris (L.) Rabenh. silvatica (L.) Hoffm. и rangiferina Hoff.] покрывают обширные плато. На больших пространствах, куда ни кинешь взор, виден светло-серый покров ягелей, то

стелющихся ровно, то образующих кочки, между которыми пышно разрослась брусника.

Не меньше кустистых распространены и корковидные лишайники. Желтые, оранжевые, серые, черные и бурые, они сплошь покрывают те участки скал, которые лишены высшей растительности, выделяясь на их бледном фоне крупными округлыми пятнами или сливаясь в затейливые узоры.

И скала кажется покрытой огромной изящно разрисованной тусклыми красками картой.

Эта мозаика лишайников оживляет тоскливый ландшафт, придавая ему своеобразный, сказочный колорит. Мягкие тона окраски ягелей так гармонируют с округлыми очертаниями теряющихся в голубой дали скал и тихой, стальной водой залива. Печальная, но чарующая картина!

Экскурсия для ознакомления с органической жизнью моря.

Кольский залив содержит в своем бассейне свыше 70 видов водорослей (не считая низших) и около 1200 видов животных. Целый ряд причин определяет распределение всех этих организмов в заливе, из них главнейшие — та или иная температура, соленость и глубина данного места. Для изучения особенно удобно воспользоваться законностями, открытыми для распределения организмов в зависимости от глубины — делением толщи воды на зоны. Вместе с проф. К. М. Дерюгиным, наиболее работавшим над изучением Кольского залива, мы будем различать следующие зоны:

1. *Литоральная* — от поверхности моря во время прилива до уровня наибольшего отлива (от 0 до 4,1 *м* глубины).
2. *Сублиторальная* — от 4,1 *м* до 55 — 65 *м*.
3. *Элиторальная* — от 55 *м* до 180 — 230 *м*.

4. *Псевдоабиссальная* — до наибольших глубин в заливе и соседнем море (350—650 *м*).

Начнем наше ознакомление с первой, литоральной, зоны, т.-е. с населением той прибрежной части дна (и берега), которые обнажаются во время отлива.

Литораль. Приливы в Кольском заливе отличаются чрезвычайной правильностью и происходят 2 раза в сутки. Время роста приливной волны в Екатерининской гавани 6 час. 8 мин., время падения 6 час. 17 мин. Хотя вследствие значительного преобладания северных ветров летом, а южных (береговых) зимой средний уровень моря несколько выше летом, но прямой зависимости между местным ветром, дующим в данное время, и высотой (амплитудой) прилива не наблюдается. Разница между высотой прилива и отлива (постоянная амплитура) равняется в Екатерининской гавани 1,8 *м*, наибольшая — 4,1 *м* соответствует новолунию или полнолунию (сизигийные полные [1] воды), наименьшая в 1 *м* в первую и третью четверть Луны (квадратурные малые [1] воды).

Прилив входит в реку Тулому (до первого порога), в реке же Коле прилив не наблюдается вследствие порожистого и мелкого устья. Приливная и отливная волны вызывают течения (особенно быстрые у города Колы — в $5^1/_2$ узлов, т.-е. 10 *км* в час,[2] — и медленные в средней и северной части залива — 1 узел), способствующие развитию некоторых водорослей (литотамний, см. ниже), особенно в более узких проливах.

Для ознакомления с литоралью выедем во время отлива на лодке на запад от биологической станции. Сейчас же за станцией увидим обнажившуюся илисто-песчаную отмель, и несколько далее каменистую отмель, засыпанную песком

---

[1] Высота зависит еще и от относительного положения Земли к Солнцу.

[2] Узел = 1 морской миле = 1,853 *км*.

и покрытую зарослями бурых водорослей. Отвесные стенки береговых скал также окажутся завешенными сплошным ковром тех же водорослей, и благодаря этому резко выделяется ровная горизонтальная граница прилива. Пристанем и выйдем из лодки на каменистую отмель. Здесь необычайно скользко от водорослей, сплошными космами покрывающих камни. Главную массу их составляют фукусы (виды: Fucus vesiculosus, F. serratus, F. inflatus и Ascophyllum nodosum, рис. 6). Их жесткие и гибкие, у фукусов разветвленные, слоевища [1] прочно прикреплены нижним концом к камням и скалам. Fucus vesiculosus и inflatus (также и Ascophyllum) имеют особые вздутия, наполненные воздухом и позволяющие им держаться вертикально в воде. Fucus vesiculosus (и F. serratus) — двудомные, т.-е. одни экземпляры (желтовато-бурые) мужские; у них в особых органах, помещающихся в ямках на концах ветвей, образуются сперматозоиды (живчики); другие (оливково бурые) женские в таких же ямках образуют яйца. Оплодотворение можно наблюдать в пробирке, если перенести томнооливковые зрелые яйца, и пустить сперматозоидов (темно-оранжевая окраска капли воды). Образующиеся при этом из яиц *зиготы* оседают на дне пробирки в виде бурого осадка. Фукусы дают отличный материал для добывания иода.

Между бурыми ютятся разнообразные, более нежные зеленые водоросли: широкие пластинки Monostroma fuscum, ленты Entoromorpha (6 видов) и др. (рис. 7) и, наконец, багрянки.

Все эти водоросли должны быть приспособлены, как вообще все живые существа литорали, к своеобразным условиям этой зоны: ежедневные обнажения от воды, удары

---

[1] Водоросли устроены относительно просто: у них нет деления на стебли, листья и корни. Такое нерасчлененное тело растения называется слоевищем.

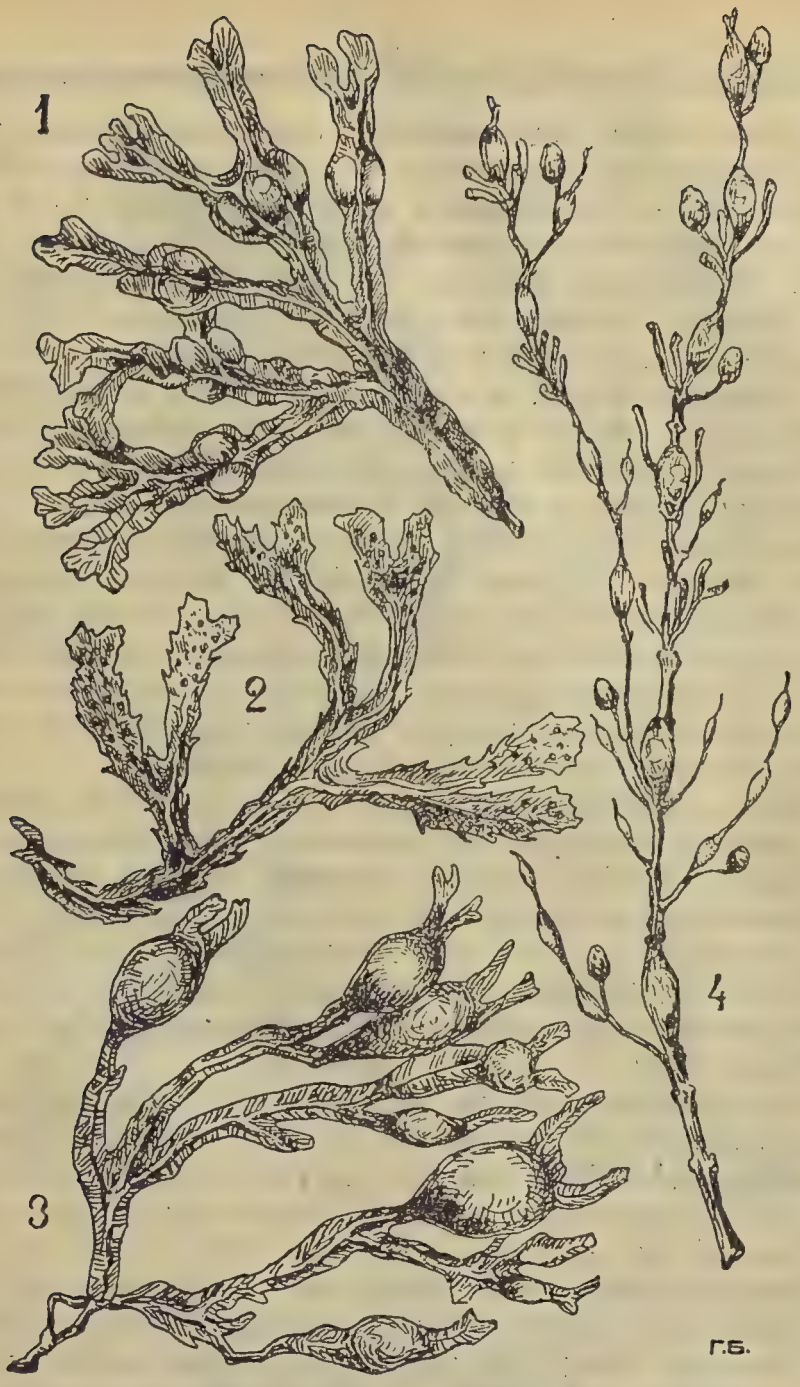

Рис. 6. Бурые водоросли литорали. 1. Fucus vesiculosus. 2. Fuc. serratus. 3. Fuc. inflatus. 4. Ascophyllum nodosum.

прибойных волн, изменяющаяся соленость морской воды, муть, приносимая береговыми потоками, разные колебания температуры — посезонные и даже ежедневные, — вот факторы, с которыми приходится считаться обитателям литорали. В частности отметим, что севернее, в Карском море и у берегов Сибири, литорали нет совсем — ей не дает развиться лед, трущийся о прибрежные скалы.

Среди водорослей, на них и под ними мы увидим многочисленную и разнообразную животную жизнь.

Прежде всего на скалах, на обнаженных от фукусов местах обращает внимание огромное количество белых конусовидных известковых раковин усоногого рачка морского жолудя (Balanus balanoides), сплошь усеявшего каменистые берега даже значительно выше линии прилива. Хватательные движение его ножек-усиков мы можем наблюдать в аквариумах станции. В отлив, вообще при недостатке воды, морской жолудь плотно закрывает отверстие своей раковины двустворчатой крышечкой.

Далее, многочисленны раковины моллюсков, сидящих и на камнях и на фукусах: черных завитых спиралью прибрежниц (Littorina littorea), хитонов (Chiton marmoreus) с черепитчатой раковиной, плотно приставших своей широкой подошвой и др. Между камнями в оставшихся лужицах сидят мелкие разноцветные (розовые с голубыми узорами) актинии, под камнями многочисленные рачки и разнообразные черви.

Если перейти отсюда на соседнюю илисто-песчаную отмель, лишенную водорослей, то здесь следует поискать пескожила (Arenicola marina) крупного до 30 *см* червя, едва высовывающегося из глубокой норки; жабры у него (наружные) на нижних сегментах тела. Это хорошая наживка для ловли рыб. Здесь же мы встретим громадное количество мелких кольчатых червей, покрывающих свои нежные слизистые трубки частицами ила и песка. Тут же найдем мы целые гроздья темносиних раковинок

Рис. 7. Зеленые водоросли литорали. 1. Monostroma fuscum (прикрепляется к камням, раковинам и другим водорослям в верхней части литорали). 2. Enteromorpha intestinalis (слоевище трубчатое, там же, где и предыдущая).

Mytilis edulis, сидящих на чрезвычайно прочных эластических ножках (так называемые нити биссуса).

Таким образом мы видим, что состав флоры и фауны зависит не только от зоны, но и того грунта, на котором живут данные организмы. Поэтому различают кроме зон еще фации: [1] скал и камней, песка, ила, ракушки, ветвистого литотамния (см. ниже).

Всего в литоральной зоне описаны для Екатерининской гавани (и Пала-губы) свыше 100 видов беспозвоночных, из них одних червей около 30 видов и до 20 видов моллюсков.

Собираемый материал можно тут же класть в соответствующие консервирующие средства или лучше привезти в воде в сосудах на берег и затем разобрать, положить в формалин или спирт [2] и точно этикетировать, указав время, место сбора, зону и соответствующую фацию.

Сублиторальная зона. Ниже горизонта максимального отлива до глубины 60 — 70 *м* идет сублиторальная зона — область по преимуществу бурых водорослей, ламинарий и известковых багрянок (образующих особую фацию). Наблюдение и сборы из этой зоны можно производить с лодки, плывя во время отлива вдоль берегов, или на мелких местах в проходе из Екатерининской гавани.

Laminaria (digitata L. — чаще и saccharina L. — реже) (рис. 8) образуют целые подводные заросли. Слоевища этих характерных для арктической флоры бурых водорослей состоят из относительно короткого и толстого гибкого «стебля» с корневидным расширенным основанием, которым ламинарии прочно прикрепляются к скалам, камням и рако-

---

[1] Проф. К. М. Дерюгин определяет фацию как «комбинацию определенного типа грунта с определенным комплектом животных форм».

[2] Методы сбора и консервирования: в «Справочной книге для путешественников», изд. Ильина, 1905 г.

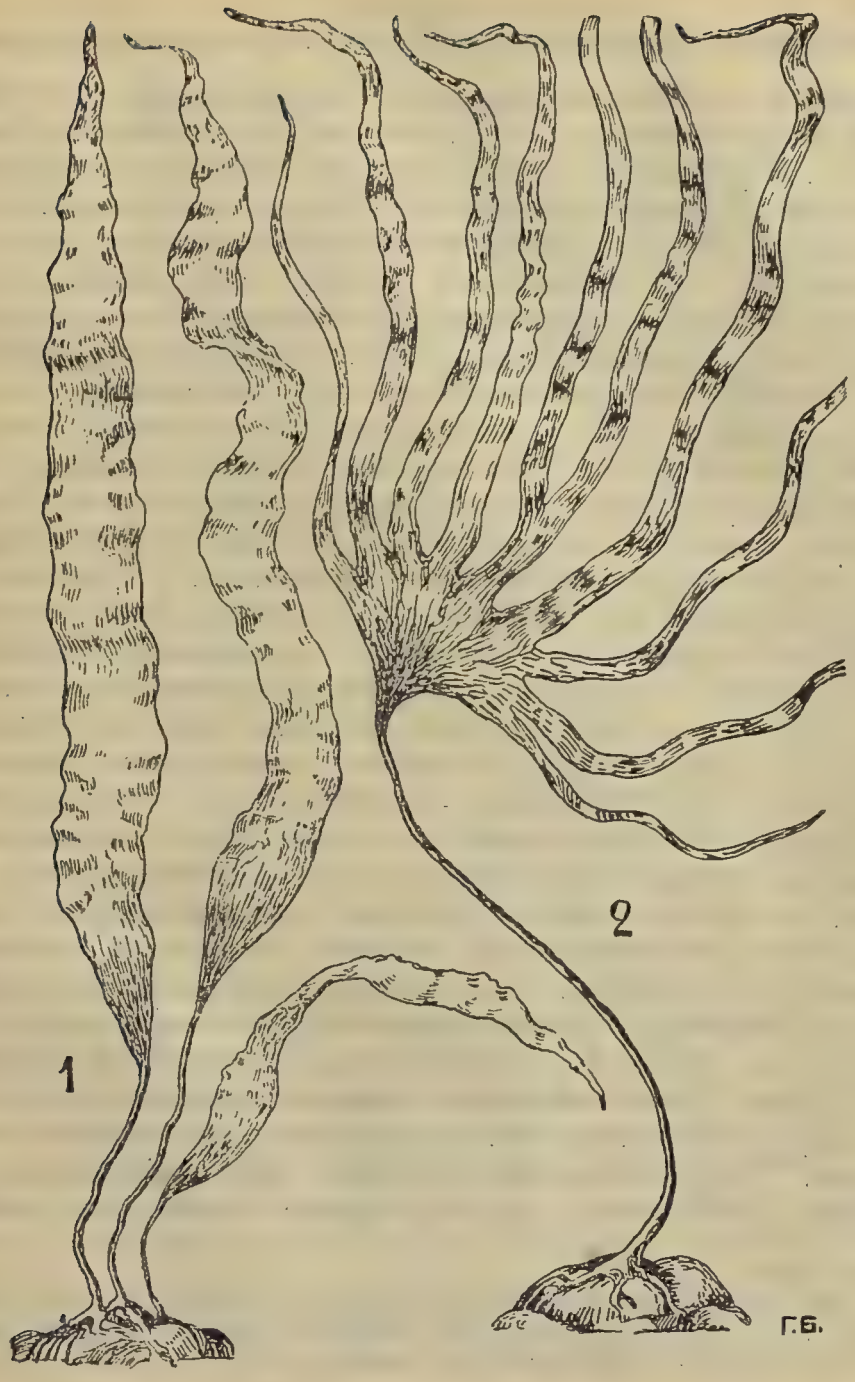

Рис. 8. Ламинарии 1. Laminaria saccharina 2. Lam. digitata.

винам, и листоватых пластинок, достигающих величины трех и более метров. У L. saccharina [1] пластинка одна, а у L. digitata она расщеплена на несколько лопастей. Лопасти на конце стареют и разрываются, у основания же их, им на смену растут новые пластинки, как бы сбрасывая стареющие. На ламинариях и между ними сидят многочисленные изящно разветвленные багрянки, из которых некоторые кроваво-красного или ярко-розового цвета, и сравнительно малое число зеленых водорослей.

На твердом грунте (скал, камней ракушника, иногда даже на песке), там, где имеется быстрое течение — на подводных барьерах, в узких местах проливов и на обрывистых склонах развивается особая фауна своеобразных известковых багрянок — литотамний. Встречается несколько видов этих водорослей, но особенно замечательны ветвистые литотамнии, благодаря наружному известковому скелету совершенно напоминающие кораллы. Множество ходов и пустот между ветвями этих водорослей дают убежище огромному количеству самых разнообразных животных. Это наиболее богатая фауна сублиторали. Оторванные и положенные в воду куски литотамния буквально кишат животными: здесь многочисленны немертины, полихеты и гефиреи из червей; морские ежи ползают на своих амбулякральных ножках, извиваются подвижными лучами офиуры, сверху сидят своеобразные асцидии (из оболочников) и мало подвижные, похожие на огурцы, голотурии. Много форм, окрашенных в лиловые и красноватые тона. Есть моллюски, точащие самый литотамний, есть черви, приклеивающие свои известковые трубки к его ветвям. Это богатейший материал для наблюдения и сборов посредством д р а г и. Драга состоит из широ-

[1] Из нее получается сахаристое вещество — маннит; высушенные стебли ламинарий употребляются в медицине для расширения ран, так как они сильно набухают при смачивании.

кой четыреугольной железной рамы с верхними краями, отточенными в виде лезвия и мелкоячеистой сети (мотвы), прикрепленной по нижнему краю рамы. Сеть снизу не зашивается, а завязывается, чтобы содержимое ее можно было прямо выпустить на большое железное сито и промыть водой.

Драга применяется при твердом каменистом грунте, на мягком же опускается трал. Он не имеет режущих краев и снабжен боковыми крыльями и особым фартуком, предохраняющим мотню от разрыва.

При сколько-нибудь значительных глубинах в следующих зонах драга и трал выбираются уже лебедкой в ручную или мотором.

Э л и т о р а л ь н а я и п с е в д о а б и с с а л ь н а я з о н ы. Для изучения более глубоких зон в распоряжении Биологической станции имеется специально оборудованная моторная шхуна — «Александр Ковалевский». На ней есть все приспособления для ловли с больших глубин тралом, драгой и пелагической (морской) сетью и лаборатория для предварительного разбора материала. Ближайшим к станции местом лова обитателей глубин до 200 *м* является так называемая траловая яма (см. карту) — большая, ровная котловина, дно которой покрыто песчанистым илом (попадаются и валуны), а ближе к берегам ил сменяется ракушками и обнаженными камнями. Здесь-то мы и можем ознакомиться с следующей, элиторальной зоной, идущей примерно от 55 — 65 *м* до 180 — 230 *м*.

Растительный мир состоит здесь уже почти исключительно из багряных водорослей, зеленых нет совсем, бурые же очень немногочисленны. Мы видим, таким образом, как постепенно с глубиной меняется состав водорослей: в литорали мы имеем представителей всех трех групп (бурые, красные, зеленые), в сублиторальной зоне количество зеленых значительно падает, а в следующих зонах постепенно исчезают и бурые, и остаются только багрянки.

Объяснение этой законности в распределении водорослей с глубиной ученые нашли в том, что белый солнечный луч, состоящий, как известно, из совокупности нескольких цветных, при прохождении через воду поглощается не целиком; по мере увеличения толщи воды раньше всего, исчезают лучи красные (в пресной воде на глубине 34 *м*) позже желтые (117 *м*), затем зеленые (322 *м*), пока, наконец, не потухнут все лучи спектра, и не настанет полная темнота (в Кольском заливе на глубине около 400 *м*).

Когда вода поглотит красные и желтые лучи, то останутся зеленые и синие — отсюда синий цвет открытого моря (синь-море народной поэзии) и зеленовато-синий более мелких мест. Исследования же показывают, что растения пользуются теми лучами, которые являются дополнительными к их окраске, т.-е. зеленые — красными лучами по преимуществу, красные же (багрянки) — зелеными и синими, бурые будут занимать промежуточное положение. Таким образом окраска водорослей по этой теории есть приспособление к восприятию тех лучей, которые до них доходят. Растительная жизнь постепенно замирает с глубиной в элиторальной зоне: с 150 *м* глубины драга вытаскивает еще корковые формы литотамния, ниже лишь немногих багрянок, а на глубине 180 *м* найдена лишь одна Polysiphonia urceolata (рис. 9). Наоборот, фауна этой зоны, особенно фации скал и камней, является одной из самых богатых видами.

Прежде всего дно траловой ямы оказывается покрыто раковинками гигантской корненожки Hyperammina subnodosa и толстым слоем трубок кольчатых червей из многощетинковых (Onuphis conchyle) и двух представителей семейства Maldanidae (Maldane Sarsi и Nicomache lumbricalis — арктическая форма). Самыми характерными животными здесь являются плеченогие моллюски (Rinchonella psittacea и Terebratula caput serpentis). Много двустворчатых, но особенно много разнообраз-

ных губок, из коих некоторые достигают размера 1 *м* в диаметре. Одни из губок имеют форму хлебных караваев, другие — больших белых шаров, лепешек, пушистых бокалов и проч. Здесь встречаются целые леса мягких ветвистых колоний полипов, заросли асцидий, огромное количество (75) видов мшанок, заросли морских лилий. Тут же мы при тралении обнаружили в большом количестве рака отшельника (Eupagurus pubescens), поднимающегося, впрочем, и значительно выше — до 4 *м* глубины. В крайнем изобилии местами трал обнаруживает глубоководных креветок (Pandanus borealis), мясо которых высоко ценится гастрономами запада. На глубине до 100 *м* местами (с юго-востока у острова Седловатого — см. карту) водится такое количество длинноногих паукообразных — пикногонов (Chaetonymphon spinosum), поедающих червей и корненожек, что они получили на-

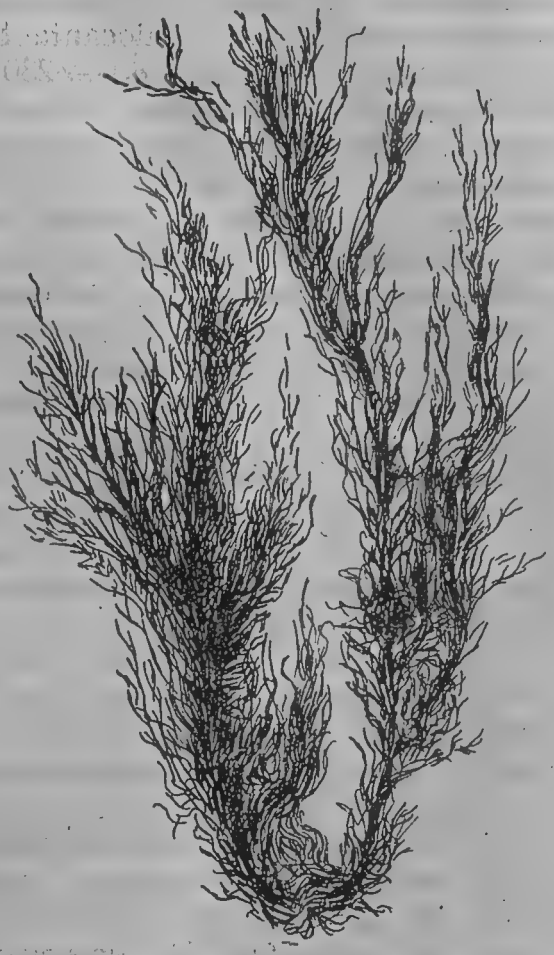

Рис. 9. Polysiphonia urceolata (багряная водоросль), живущая на глубине до 200 метров.

звание «морского сена». Из офиур в элиторальной зоне попадаются огромные оранжевые «головы медузы» Gorgonocephalus (2 вида) с ветвистыми руками и светящиеся зеленоватым светом Ophiocanta bidentata.

Наконец, с глубины 180 — 230 до 370 *м* идет последняя на Мурмане п с е в д о - а б и с с а л ь н а я (ложно или, вернее, относительно глубоководная) зона. Она называется так потому, что находится еще в пределах континентальной ступени, настоящая же глубинная зона начинается уже за обрывом этой ступени, т.-е. гораздо дальше на север.

В псевдоабиссаль уже не доходят лучи света, здесь не найдено потому совсем водорослей и мрак этих глубин населяет фауна, некоторые формы которой только здесь и обитают и выше 200 *м* почти не встречаются. Таковы яркокрасная, светящаяся в темноте голубоватым светом офиура (Ophioscolax glacialis), брюхоногий моллюск Baccinium hydrophanum с тонкой нежной раковиной и десятиногий рак Pantophilus norvegicus. Кроме них здесь живет еще большое количество форм, встречающихся и в элиторальной зоне.

П о в е р х н о с т н ы е с л о и Кольского залива и прибрежного моря — его планктон — богаты многочисленными видами диатомовых и зеленых водорослей и простейших — инфузорий корненожек, радиолярий. Здесь встречаются два вида медуз (Aurelia aurita и Staurostoma arctica), мелкие, как стекло прозрачные гидромедузы, три вида головоногих моллюсков, много ракообразных, особенно мелких веслоногих рачков и различные рыбы.

Р ы б о й вообще Мурман очень богат, но морские промыслы еще стоят здесь на низкой ступени и требуют серьёзного внимания в будущем. Орудия лова очень примитивны и сильно устарели. На пристанях в Александровске и в Мурманске можно наблюдать и рыболовные суда, и их оборудование, и видеть результаты улова и приемы простейшего консервирования (солка) и упаковки рыбы.

На первом месте среди 36 промысловых рыб Мурмана стоит т р е с к а (Gadus morrhua) и еще 5 видов тресковых. Ловят треску на яруса — веревки с рядом крючков на ней, на которые насаживаются в качестве наживки мелкие рыбы: мойва и песчанка. Второе место занимают л о с о с е в ы е, и среди них самая ценная с е м г а (Salmo salar), уже уменьшившаяся в числе в Кольском заливе.

Далее идут с и г и (8 видов). Камбаловых 9 промысловых видов, из которых чрезвычайно вкусное мясо дает п а л т у с (Hyppoglossus vulgaris). Наконец, обильна с е л ь д ь (Clupea harengus), кроме того из более мелких ловятся корюшка, навага и др.

Осенью к Мурманским берегам «жмется» огромное количество акул Acanthorinus carcharias (до 4,5 *м* длиной), заходящих и в залив. Они приносят серьёзный вред промышленникам, срывая наживку и портя снасти. Их ловят на крюки, но берут только печень, тогда как на западе используют и мясо, и жир и кожу (на шагрень).

Из м л е к о п и т а ю щ и х наибольшее значение имеют тюлени (в залив заходят кожа или лысун (Phoca grönlandica) и нерпа (Phoca foetida), но это зимний промысел, и летом тюлень в заливе встречается не часто. Наконец, кроме дельфинов — морской свиньи (Phocoena communis) и жестокого хищника косатки, или морского волка (Orca gladiator — обитатель северных морей), наводящего страх даже на тюленей и небезопасного и для китов, в залив заходят и настоящие киты, теперь вообще уже ставшие редкими на Мурмане. Именно, можно изредка встретить мелких китов (Balaenoptera musculus, B. rostrata, B. borealis) и горбатого кита (Megaptera boops). Сколько-нибудь серьёзного промыслового значения они уже теперь не имеют по своей малочисленности.

Большой интерес представляет вопрос о п р о и с х о ж д е н и и ф л о р ы и ф а у н ы Мурмана в том виде, в каком мы наблюдаем ее теперь. Изучение областей рас-

пространения животных и растений мурманских вод показало, что мы имеем здесь смесь форм разного происхождения. Одни из них — остатки того отдаленного прошлого, когда климат севера был значительно теплее (третичный период), другие занесены Гольфстремом из теплой, умеренной и северной частей Атлантического океана (группа бореально-арктическая, холодно-арктическая и субарктическая) и здесь прижились, наконец, третьи — обитатели широт севернее полярного круга (группа арктическая). Так, среди 72 видов водорослей Мурмана 15,3% форм арктических, 48% субарктических и до 18% бореально-арктических и бореальных. Более холодное Белое море беднее видами и более богато арктическими формами.

Небезынтересно указать, что наше южное Черное море во всех отношениях беднее Мурмана животной и растительной жизнью.

IV. ЭКСКУРСИЯ В ХИБИНЫ.

Обоснование экскурсии.

Одною из главных задач, поставленных нашей северной экскурсии, было посещение и знакомство с Хибинским массивом. Мы совершенно сознательно решили более $^1/_3$ всего экскурсионного времени уделить для работы в горах и еще задолго до отъезда начали тщательную подготовку к этой наиболее ответственной и трудной части нашей экскурсионной работы.

Две причины заставили нас при выработке маршрута остановить свой выбор на Хибинских горах: во-первых, основной вопрос, поставленный нашей экскурсии,— знакомство с главными чертами природы полярного мира могло быть проведено с гораздо большим успехом в центральных частях Кольского полуострова, чем на побережьи океана, где слишком сильно сказывается влияние Гольф-

стрема, во-вторых, нас привлекали геологические и минералогические богатства этого массива, представляющие собою совершенно особую, может-быть, нигде более не повторяющуюся картину.

Со времени проведения Мурманской дороги Хибины неоднократно посещались школьными экскурсиями, но редко для этого уделялось более одного дня. Понятно, что в такой короткий срок было абсолютно немыслимо составить сколько-нибудь ясное представление о массиве. Приходилось ограничиваться подъемом на ближайшие к станции холмы, едва поднимающиеся над лесной зоной, и лишь издали полюбоваться на снеговые вершины. Значительной долей удачи наши хибинские экскурсии обязаны прекрасно разработанным и предусмотренным до мельчайших деталей маршрутам, выработку которых любезно взяли на себя старший хранитель Минералогического музея Всесоюзной Академии Наук В. И. Крыжановский и академик А. Е. Ферсман, за что мы и приносим им глубокую благодарность.

Хибины — это совершенно особый минеральный мир. Здесь все необычайно и странно. Самые обычные минералы, которые мы привыкли встречать повсюду, или вовсе отсутствуют на Хибинах, или же являются большой редкостью. Зато здесь часто приходится наталкиваться на целые россыпи редчайших соединений циркония, титана или редких земель. Об этом крайнем своеобразии минералогического состава массива узнаешь еще издали, только приближаясь к горам. Пески, устилающие почти все пространство восточного берега озера Имандры и представляющие собою мелкие обломки снесенных с гор минералов, имеют непривычный голубовато-зеленый цвет, и напрасно мы стали бы искать в них обычные составные части наших песков.

Естественно возникает вопрос, не слишком ли сложна минералогия и геология Хибин для экскурсионной работы слабо подготовленных школьников, если даже специалисты

при первом посещении Хибин чувствуют себя как в лесу. Но присматриваясь внимательнее к минералам, слагающим породы и жилы Хибинских гор, не трудно убедиться, что из всех 85 минеральных видов, обнаруженных здесь экспедицией академика А. Е. Ферсмана, широко распространены лишь какие-нибудь полтора, два десятка, разбираться в которых можно уже без особого труда, особенно в том случае, если предварительно они были просмотрены и изучены на хороших образцах в музее. Наконец, имея только общую подготовку, можно, пользуясь хибинскими объектами, с исключительной наглядностью выявить общие закономерности минералообразования, или на исключительно грандиозных объектах проследить работу ледников, рек и т. п. Громадные, более 2 метров в поперечнике, богатейшие пегматитовые жилы, отдельные кристаллы в несколько дециметров, прекрасные радиально-лучистые стяжения так называемых «солнц» — вот те объекты, с которыми приходится встречаться экскурсанту в Хибинах. Экскурсия от берегов оз. Имандры к центральным частям массива дает возможность с поразительной наглядностью наметить строгую закономерность в распределении отдельных минеральных группировок и горных пород, позволяя воссоздать стройную картину последовательного развития массива, начиная с первых внедрений огненно-жидкой магмы в толщу метаморфизированных и осадочных пород кольского щита, и кончая выносом мелкого обломочного материала к берегам озера Имандры и последующей переработкой его почвенными растворами.

Геологическая экскурсия на Хибины.

В самом центре Кольского полуострова, под 67°35′ — 67° 55′ с. ш. и 3° 56′ — 4° 41′ в. д. от Пулкова, между двумя живописными озерами—Имандрой и Умпъявром, возвышается Хибинский горный массив. Занимаемая им площадь

определяется в 1115 *кв. км*, а отдельные вершины достигают 1200 — 1250 *м* над уровнем моря. Последнее обстоятельство заставляет считать Хибинские горы третьими по высоте в Европейской части СССР, следующими за Кавказом и Уралом.

По своему петрографическому составу Хибины, равно как и соседний массив Луявр-урта, резко отличаются от окружающей местности. Большая часть Кольского полуострова представляет собою продолжение Фенно-Скандинавского щита, сложенного преимущественно гранито-гнейсами и кристаллическими сланцами. Более поздние осадочные породы, некогда покрывавшие полуостров, сейчас сохранились лишь в виде небольших лоскутков по его краевым частям.

Возвышающиеся в центре Кольского полуострова Хибинские и Ловозерские тундры [1] образованы различными разностями нефелинового сиенита — горной породы, образовавшейся при застывании богатой щелочами магмы. Крайнее своеобразие минералогического состава Хибинских гор обусловливается совершенно особым подбором встречающихся здесь химических элементов. В приведенной таблице указаны элементы, обнаруженные в хибинских породах и расположенные в порядке их важности.

I. O, Na, Mg, Al, Si, Ca, Ti, Fe, Zr.
II. F, P, Cl, K, Mn, TR.
III. H, C, S, Cu, Mo, Pb.
IV. V, Y, Nb, Th, Ta, Sr, Ba.

В качестве элементов, характеризующих масоив, следует указать на Na, Ti и Zr. Эта группировка не единична, мы встречаемся с нею в других щелочных массивах Гренландии, Христиании, Арканзаса или Ильменских гор Урала; только Хибины являются самым грандиозным из этих

[1] Тундрами на севере называют всякие пространства, лишенные леса.

массивов и должны рассматриваться как самый большой в мире щелочной массив.

По взглядам финского геолога В. Рамзая, посвятившего много труда изучению щелочных массивов центральной Лапландии, Хибинские и Ловозерские тундры надо рассматривать как огромные лакколиты, внедрившиеся в окружающие породы в девонское и последевонское время. Прорвав толщу древних архейских пород, щелочная магма приподняла в виде купола вышележащие породы и в таком виде застыла. Благодаря покрову из осадочных и метаморфических пород, главная часть поднявшейся из глубин магмы застывала спокойно, образуя крупно-зернистые разности нефелинового сиенита с беспорядочно расположенными кристаллами, называемыми нормальными хибинитами.

Здесь мы наблюдаем следы первых моментов кристаллизации, когда из нагретой до 1000° — 1100° магмы начали выделяться один за другим отдельные минералы, плавая в еще полужидкой массе. В расположенных выше горизонтах магмы, лежащих ближе к поверхности лакколита, где остывание шло несколько быстрее и под меньшим давлением, возникали породы с более мелким зерном, нередко получая сланцеватое гнейсовидное строение. Одновременно с этим в массиве совершались глубокие химические процессы, следствием которых явилось неравномерное распределение элементов. Минералы, содержащие Fe, Ti и Zr, оказались вынесенными к периферии, в то время как участки, богатые полевыми шпатами и элеолитом (нефелином), сохранились в наиболее глубоких частях массива.

Остывание сопровождалось образованием мощных трещин и разломов, большая часть которых ориентирована параллельно краям массива. По этим трещинам из глубины поднимались новые количества магмы, давая начало мелкозернистым разностям нефелиновых сиенитов. Еще не вполне охладившаяся, вязкая основная порода частично

увлекалась новыми движущимися потоками магмы, приобретая вдоль стенок таких трещин флюидальное (струистое) строение. По меньшим трещинам и пустотам, приуроченным к поверхностным частям лакколита, шло образование тесно связанных с основной породой пегматитовых жил. В сложном процессе почти одновременной кристаллизации выделялись здесь, часто прорастая друг друга, редчайшие минералы. На ряду с прекрасными чисто белыми или зеленовато-голубыми пластинками полевых шпатов выкристаллизовывались гигантские, черные как уголь, энигматиты, содержащие Ti, вишнево-красные цирконосиликаты — эвдиалиты и тонкие шелковистые иголочки зеленого эгирина собирались в прекрасные радиально-лучистые «солнца».

Не менее интенсивные реакции протекали в зоне контакта — на границе соприкосновения щелочной магмы с прикрывающими породами. Под влиянием страшного жара и выделяющихся из магмы газов прилегающие песчаники, сланцы и гнейсы стали совершенно неузнаваемы. Изменился от вплавления инородных тел и сам нефелиновый сиенит. Главная его составная часть — нефелин, здесь становится редок и даже вовсе исчезает. Зато появляются отсутствующие обычно слюды. В трещинах и пустотах, образовавшихся здесь, возникают мощные пегматитовые жилы особого контактового типа. В этих жилах встречаются особенно редкие минералы, как, например, титанат — л о п а р и т или новый, открытый экспедицией академика А. Е. Ф е р с м а н а, титаносиликат — р а м з а и т, наконец, другой титаносиликат — н е п т у н и т.

Среди выделявшихся из магмы газов крупную роль приходится приписать Cl, F и H_2O.

Постепенно понижается температура. Ниже 400° выделяющиеся пары воды начинают переработку ранее образовавшихся минералов. Возникают громадные скопления белых или слабо-розоватых, тонко-игольчатых цеолитов.

При дальнейшем охлаждении выпадают, крайне редкие на Хибинах, желтый кремень и кальцит.

Но на этом еще не заканчивается химическая жизнь горного массива, еще неоднократно прорываются новые потоки магмы, образуя жилы и дайки мелкозернистых темных пород. Центральные части массива особенно богаты такими позднейшими внедрениями.

Может-быть даже, временами, магма вырывалась на поверхность и застывала здесь в виде лавового покрова. Но постепенно прекратились извержения, остыла и затвердела магма, окончилось выделение газов и только из термальных источников продолжали отлагаться скопления желтого кремня.

Бурная история, которую пережил массив в моменты своего формирования, оставила в нем глубокие следы. Целая сеть провалов и трещин пересекала его, разбив на три отчетливо выраженных кольца, сообщив массиву характерный вид подковы, обращенной выпуклостью на запад. Сходные очертания получил и соседний щелочной массив Луявр-урта.

В расположении отдельных минеральных групп Хибинского массива можно наметить строгую закономерность. Снаружи идет кольцо контактовых месторождений минералов; такие же контактовые образования известны и в центральных частях массива, в наиболее повышенной его части. Затем следует полукольцо месторождений богатых титановыми и цирконовыми минералами, при чем в более глубоких частях массива обнажаются породы с выделением эвдиалита и редкоземельных силикатов, тогда как на вершинах плато преобладают пустоты, заполненные энигматитом. Далее, по разломам долин Кукисвума получают широкое развитие цеолиты с апатитом. На вершинах внутреннего кольца имеются выходы флюоритово-полевошпатовых жил и, наконец, на внутренних скалах третьего кольца широко распространен золотистый сфен.

Бурные моменты формирования Хибин сменились длительным периодом покоя в течение долгого континентального периода, продолжавшегося от карбона до начала ледниковой эпохи. В этот громаднейший промежуток времени совершалось непрерывное разрушение массива. Верхняя покрышка древнего лакколита при этом оказалась смытой, а тектонические трещины разработаны реками в глубокие долины.

В связи с общим охлаждением, наступившим в ледниковую эпоху, Хибинский массив покрывается льдом. Первоначально образуются долинные ледники, занимающие прежние русла рек и тектонических трещин. С увеличением мощности ледяного покрова отдельные ледники сливаются между собою и, наконец, образуют один общий покров материкового льда.

Надо думать, что первоначально наиболее высокие вершины возвышались надо льдом в виде нунатаков, но постепенно, в связи с ростом мощности льда, скрылись и они.

Движущиеся массы материкового льда совершали громадную разрушительную работу, особенно в том случае, если на пути их встречались какие-либо препятствия. Главное направление движения льда было с С.-З. на Ю.-В., вследствие чего западные склоны Хибин пострадали гораздо сильнее восточных.

Валуны нефелинового сиенита, захваченные льдом на Хибинских и Ловозерских горах, оказались рассеянными на громадной площади северо-восточной части СССР.

С новым улучшением климата материковый лед разбился на ряд отдельных самостоятельных центров оледенения. Опять по широким долинам Хибинских гор медленно ползли ледниковые языки, преобразуя их в широкие корытообразные троги и нагромождая у подножья гор груды моренного материала. Надо думать, что на Хибинах ледники держались долго, много дольше, чем в других

частях полуострова, но, наконец, стаяли и они.[1] К этому времени массив имел почти такой же вид, как и сейчас.

Двумя глубокими бороздами он разбивался на три отчетливых кольца, хранящих на себе следы первых моментов формирования гор. Только теперь эти узкие трещины и провалы были превращены ледниками в широкие троги, по дну которых извиваются бурные горные речки. По склонам гор нагромоздились целые хаосы из обломков скал, да громадные цирки врезались в толщу массива, придавая Хибинам совершенно особый, непохожий на другие горы, облик.

Набросав самыми общими чертами геологическую историю Хибинских гор, мы постараемся выяснить, поскольку отдельные моменты их развития, равно как и основные черты полярного ландшафта, могут быть демонстрированы на экскурсионном материале, для чего разберем примерную геологическую экскурсию от ст. Имандры, через гору Маннепахк на вершину Путеличорра (см. карту).

Экскурсия на Путеличорр.

Непосредственно со станции Имандры, перед экскурсантами открывается прекрасная панорама главных перевалов северной части Хибинских гор (рис. 10).

Широкая долина системы Идич-иока позволяет видеть далекие, покрытые вечными снегами, плоские вершины Часначорра. Громадные цирки врезаются в массив, обрываясь совершенно отвесными обрывами.

Дальность расстояния скрадывает краски, сообщая угрюмому массиву чистейший лиловато-голубой тон, чем достигается впечатление необычайной легкости и воздуш-

[1] Есть основания полагать, что север СССР испытал несколько оледенений, чередующихся с соответствующими более теплыми межледниковыми эпохами, во время которых ледники сильно сокращались или даже вовсе стаивали.

ности. В северной части громадного снежного плато замечается резкое понижение, это главная дорога в сердце Хибин — Чорргорский перевал, расположенный в верховьях Идич-иока. Впрочем, самого перевала не видно, он скрыт от нас ближайшими, покрытыми лесом, холмами, из-за которых поднимается куполовидная каменистая вершина. Здесь начинается гора Маннепахк, куда лежит наш путь. Около двух километров приходится итти лесной зоной. Это самая трудная и в то же время самая скучная часть пути. Лишь изредка попадаются низкие, выступающие скалы плотной, зеленовато-голубой породы — это сильно измененные, благодаря воздействию раскаленной магмы, порфириты.

Зеленая окраска этих пород обусловливается присутствием большого количества тонких чешуек зеленого хлорита и мелких кристалликов тоже зеленого эпидота.

В виде отдельных глыб здесь можно встретить так называемый зеленый сланец, сильно смятый в складки. Он тоже относится к свите тех пород,

Рис. 10. Общий вид на Часначорр со ст. Имандра (слева Чорргорский перевал).

которые претерпели глубокие механические и химические изменения, когда поднявшаяся из глубины раскаленная щелочная магма образовала Хибинский лакколит.

То и дело приходится перебираться через небольшие гряды, сложенные из рыхлого материала с громадными валунами нефелинового сиенита — это конечные морены, отложенные здесь отступающими ледниками. Подъем, первоначально слабый, постепенно становится круче, лес немного редеет, по обнажениям ручейков продолжают попадаться все те же зеленые порфириты. На высоте 120 *м* над Имандрой располагается контактовая зона — полоса соприкосновения древних, сильно измененных, пород с основной породой, слагающей массив, нефелиновым сиенитом. Как примыкающие к контактовой полосе породы, так и нефелиновый сиенит сильно изменены. Граница между ними отмечена довольно широкой, почти черной прослойкой. Как раз в приконтактовой полосе Маннепахка экспедицией академика А. Е. Ферсмана были встречены своеобразные жилы, представляющие по большей части заполнение пустот и трещин в контакт метаморфической породе.

Среди минералов, найденных здесь, особого внимания заслуживает открытый в 1921 г. рамзаит (см. таблицу для определения минералов), имеющий вид черно-коричневых кристаллов с сильным блеском на плоскостях спайкости и лопарит в виде кубических кристаллов черного цвета с металлическим блеском, обнаруженный еще В. Рамзаем.

К сожалению, работа в контактовой зоне сопряжена с большими трудностями. Естественных обнажений мало, скалы густо покрыты мхом, лишайниками и поросли лесом, или представляют такие нагромождения обрушившихся сверху глыб, что добраться до коренной породы нет ни малейшей возможности.

Нужны тщательные систематические поиски, иначе можно пройти мимо интереснейших объектов, совершенно не подозревая, что под тонким покровом мха и лишайников скрываются редчайшие соединения титана. Выше начинается каменистая тундра, растительность редеет и, наконец, мы вступаем в полосу каменных хаосов.

Попадающиеся под ногами обломки скал убеждают нас в том, что мы находимся уже в области развития нефелиновых сиенитов.

Поражает удивительно правильная форма отдельностей этой породы, имеющая вид громадных параллелепипедов. Странное впечатление оставляют эти громадные каменные поля, загроможденные как-будто искусственно приготовленными пьедесталами для каких-то коллосальных памятников.

Издали порода кажется однородной серой окраски, но, приглядываясь к ней ближе, нетрудно заметить среди широких табличек белого полевого шпата квадратные зерна нефелина зеленовато-серой окраски. При выветривании породы нефелин разрушается скорее полевых шпатов и образует матово-серые углубления. Ходить по такой шероховатой поверхности скал легко, ноги не скользят даже при крутых подъемах, но зато те же самые острые выступы полевых шпатов с невероятной быстротой, как рашпилем, стачивают подошвы и каблуки сапог.

В промежутках между светло-окрашенными минералами видны блестящие черные призмы и иголочки. Если этот минерал поскоблить ножом или провести им черту по белой неглазурованной фарфоровой пластинке, то можно заметить, что порошок этого минерала имеет отчетливую зеленую окраску. Последнее обстоятельство указывает, что перед нами минерал э г и р и н ранней стадии выделения (первой генерации: эгирин I).

Если черта или порошок минерала оказываются серого цвета, то мы имеем а р ф в е д с о н и т (см. таблицу для определения минералов).

Кое-где в породе можно заметить очень мелкие зернышки малиново-красного цирконосиликата — эвдиалита. Породу можно считать крупно зернистой, отдельные кристаллы достигают здесь величины 3—5 *см*. Финский геолог В. Рамзай, исследовавший Хибинский массив в конце прошлого столетия, дал этой разности нефелинового сиенита название нормального хибинита. Заметим, что хибинит следует рассматривать как породу, образовавшуюся в ранние стадии развития хибинского лакколита.

Крупность зерна указывает на медленное, спокойное остывание под толщей вышележащих масс изверженных и осадочных пород.

Присматриваясь к очертаниям отдельных кристаллов, составляющих породу, мы можем наметить основные черты последовательности выделения минералов.

Светлые минералы (полевые шпаты, нефелины) можно считать выделившимися значительно ранее цветных (эгирин, арфведсонит, эвдиалит). Поднимаясь выше по склону Маннепахка, можно заметить постепенное уменьшение величины зерна во встречающихся здесь хибинитах.

В небольшой лощине перед последним пиком Маннепахка начинают попадаться значительные пегматитовые жилы. Еще издали замечаешь их по зеленоватой окраске, отличающейся от общего серого тона хибинита. Коренного выхода жилы не видно, она вся погребена под мощным слоем обломков слагающей ее породы. Значительную часть хибинских жил можно видеть именно в виде таких элювиальных россыпей.

Преобладающим тоном жил здесь являются полевошпатово-эгириновые. Между крупными белыми или слабо зеленоватыми кристаллами полевого шпата и элеолита выделился эгирин в виде тонких с шелковистым блеском иголочек темнозеленого цвета, собранных радиусами вокруг определенного центра. Таким радиально-лучистым скоплениям эгирина дали название эгириновых солнц и, действи-

тельно, эти громадные стяжения в свежем расколе, при ровном свете полуночного солнца, представляют удивительно красивую картину и вполне оправдывают свое название.

Кристаллы полевого шпата, попадающиеся здесь, нередко достигают величины от 6 до 15 *см*, имеют правильную форму и блестящие ровные грани. Иголочки эгирина выполняют, обычно, пространство между отдельными кристаллами полевого шпата, из чего можно заключить, что, при образовании этих жил, первоначально выделились полевые шпаты и элеолиты (нефелин), ничто не мешало их росту, отчего они и получили вид прекрасных крупных кристаллов. Эгирин выделялся значительно позднее и потому мог выполнить только оставшееся между кристаллами полевого шпата пространство. С эгирином мы уже встречались в начале нашего пути, но тот минерал, имеющий вид крупных черных столбиков или игол, относился к ранним стадиям кристаллизации магмы (эгирин I — первой генерации). Радиально-лучистые игольчатые стяжения зеленого эгирина соответствуют более позднему моменту остывания и носят название эгирина II (эгирин второй генерации).

Момент образования эгирина II характеризуется вообще в Хибинских горах глубоким изменением физико-химического режима магмы.

Он отвечает не только значительным ускорениям процессов кристаллизации, но и неустойчивостью ранее образовавшихся минералов и появлением новых, способствующих образованию минералов, деятелей. Весьма вероятно, что в этот момент, в связи с прорывом магмы к поверхности, быстро падает давление, ранее бывшее в магме довольно значительным, начинается усиленное выделение газов, заключенных в магме, а вместе с ними вынос и некоторых уже возникших минералов. Следы всех этих процессов можно подметить, внимательно изучая обломки, слагающие аллю-

виальную россыпь пегматитовой жилы. Среди больших стяжений эгириновых солнц изредка можно встретить небольшие пустоты, имеющие вид трехлопастных елочек. Размеры этих образований колеблются от 1 до 10 *см* в длину и от 0,3 до 4 *см* в ширину. Исследования академика А. Е. Ферсмана показали, что эти пустоты были некогда заполнены минералом, представлявшим собою особую разность углекислого кальция, выделившимся из магмы при большом давлении в ранние моменты остывания (обыкновенный кальцит всегда выделяется только из водных растворов). Очевидно, рост кристаллов протекал настолько быстро, что образовались только скелетные формы, напоминающие по форме елочки.

При последующем выделении эгирина II елочки углекислого кальция оказались охваченными со всех сторон плотным войлоком эгириновых солнц. Наступившее вслед за этим значительное понижение давления вызвало разложение и вынос елочек магматического кальцита, устойчивого только при высоком давлении и температурах выше 970°. Таким образом, встречающиеся среди эгириновых солнц пустоты в форме елочек представляют собою только отпечаток бывших здесь скелетных образований магматического кальцита, названного А. Е. Ферсманом элатолитом (елка-камень).

Поднимаясь выше, замечаем, что жилы начинают попадаться чаще. Кроме полевых шпатов и эгирина I и II генерации в них встречаются громадные выделения тяжелого энигматита (редкий, еще очень мало изученный, содержащий Ti алюмо-ферри-силикат), напоминающий своим видом каменный уголь. Нередко энигматит образует прекрасные кристаллы, но гораздо чаще попадается в виде неправильных выполнений пустот. В отличие от эгирина I и арфведсонита энигматит в виде порошка имеет красно-бурую окраску, а в расколе напоминает каменный уголь своим характерным жирным блеском. Попадаются здесь и кри-

сталлы арфведсонита (одна из богатых Na роговых обманок), имеющие вид довольно крупных столбчатых кристаллов, напоминающих эгирин I, но отличающихся цветом черты.

Пользуясь указанными признаками, уже при сборе, в горах, можно без труда разобраться в этих, довольно близких по внешнему виду, минералах (см. таблицу для определения минералов). Интересны попадающиеся здесь полевые шпаты — амазониты, они достигают громадной величины, часто хорошо образованы и имеют прекрасную зеленовато-голубую окраску.

С главной вершины Маннепахка (около 700 *м*) приходится спуститься метров на 100 — 150 и по узкой перемычке, образовавшейся благодаря врезавшимся с двух сторон в гору циркам, добраться до подъема к первой вершине Путеличорра, поднимающейся в виде гигантского, покрытого снегом, гребня.

Дорога становится труднее, все время приходится итти по каменным хаосам, а подъем становится все круче. То и дело на пути встречаются обширные снежные поля с располагающимися под ними каменными реками и грязевыми потоками.

Нагретый солнечными лучами снег подтаивает, особенно в соседстве с выступающими скалами, и нередко проваливается под тяжестью экскурсантов. Временами приходится перебираться по снежным мостам, под которыми слышится шум потока.

После целого ряда небольших спусков и следующих за ними новых подъемов, мы, наконец, добираемся до острого гребня первой вершины Путеличорра. Оглядываясь на юг, замечаем, что первая цепь гор, или первое кольцо, осталось уже позади. Целая система долин отделяет ее от следующей гряды. Вершина Путеличорра относится уже к этому второму кольцу, в чем мы убеждаемся, присматриваясь к окружающим нас скалам.

*

Порода, из которой сложена эта гора, а с нею и вся цепь среднего полукольца, заметно отличается от знакомого нам нормального хибинита. Зерна, слагающие породу, мельче, кристаллы полевых шпатов имеют пластинчатый вид и вытянуты в одном направлении, сообщая породе подобие сланцеватости. Что касается минералогического состава, то здесь мы встречаем те же минералы, что и в нормальном хибините, только вишнево-красный эвдиалит с близкими к нему эвколитом и мезодиалитом содержится здесь в значительно больших количествах, да виднеются золотистые блестки и иглы еще очень мало изученного, встречающегося только на Хибинах и Луявр-урте, лампрофиллита. Эту породу петрографы называют лейстовым хибинитом.

Среди встречающихся здесь жил преобладают содержащие эвдиалит и энигматит (часночоррский тип жил).

Тут нередко попадаются крупные кристаллы энигматита с хорошо образованными гранями, позволяющие отнести их к триклинической системе. Эвдиалит, напротив, в виде правильных кристаллов, редок, преобладают скопления, выполняющие пустоты.

Цвет минерала несколько варьирует от ярко-розового (эвдиалиты) до буро-красного (эвколит). Отдельные участки жил сильно обогащены кристаллами лампрофиллита, имеющими вид отдельных золотистых пластинок с прекрасно выраженной спайностью до 4 *см* длиной, или радиально-лучистых образований — солнц. Светлые минералы представляют преимущественно полевые шпаты и элеолит (нефелин); к цветным минералам необходимо добавить эгирин I и II, а также зерна титанистого железняка — ильменита, почти черного цвета с сильным металлическим блеском.

Осматривая попадающиеся на пути жилы и производя сборы минералов, добираемся до глубокой лощины, отделяющей первую вершину Путеличорра от второй.

Спуск труден и крут, склоны покрыты снегом, обледеневшим с поверхности. То там, то здесь из-под снега выступают острые скалы, около них снег подтаял и ноги часто глубоко проваливаются. В лощине целый хаос из нагроможденных друг на друга скал. Наталкиваемся на громадные аллювиальные россыпи пегматитовых жил. Попадаются поражающие своими размерами скопления эвдиалита. Ярко блестят на солнце пластинки лампрофиллитов. Начинается опять подъем на вторую, самую крутую вершину Путеличорра. Сперва приходится карабкаться по громадной осыпи, состоящей из нагроможденных обломков скал, и переходить целую серию снеговых полей, порой настолько обледенелых, что приходится молотком выбивать ступеньки. Местами встречаются грязевые потоки и подушки, при переходе через которые ноги глубоко вязнут в полужидкой грязи (рис. 11). Сильно растянувшись, медленно поднимаемся на вершину. Дорога становится легче, идут большие снежные поля, покрытые настом.

Наконец мы на вершине, представляющей обширное совершенно ровное плато, покрытое толстым слоем снега. Лишь кое-где из-под снежного покрова поднимаются отдельные скалы. Приглядываясь к ним ближе, замечаем, что они сложены из еще более мелких зерен, но главные составные части остаются те же. Мы находимся сейчас вблизи верхней покрышки древнего лакколита. В настоящее время от нее не осталось и следа, но развитые здесь мелкозернистые породы красноречиво говорят нам об образовании их вблизи приконтактовой зоны под сравнительно небольшим давлением. Наконец, ту же мысль подтверждает и значительное обеднение элеолитом (нефелином) мелко-зернистой породы, явление, которое мы уже отмечали в зоне нижнего контакта.

На соседних, более высоких вершинах (Кукисвумчорр, Риессчорр и др.), сохранились даже небольшие участки, непосредственно связанные с верхним контактом безнефе-

линовых разностей нефелинового сиенита, сильно обогащенных слюдой. Однако, полоса непосредственного контакта с древними осадочными породами, некогда прикрывавшими лакколит, не сохранилась нигде.

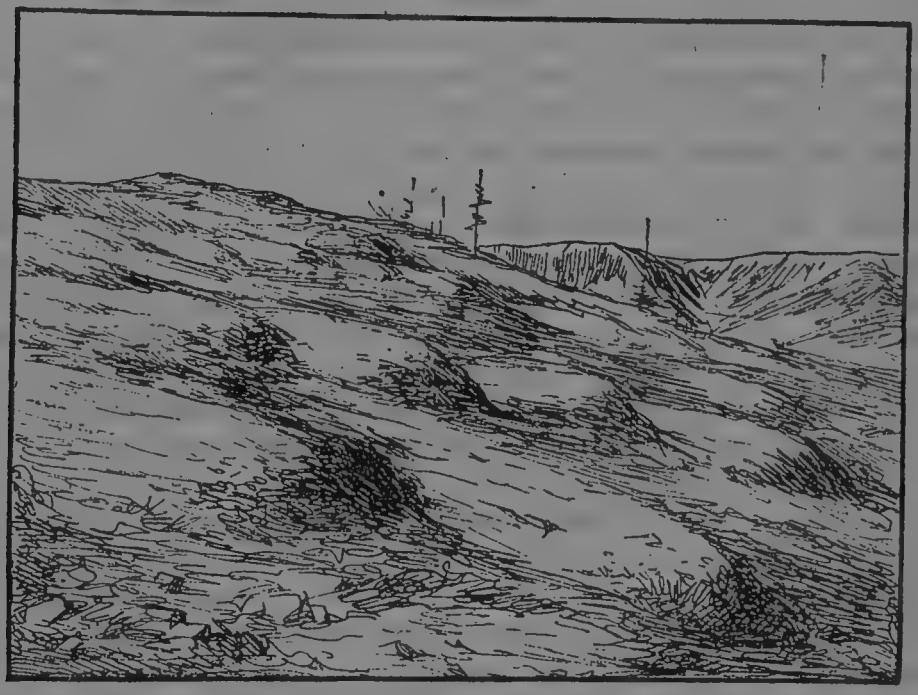

Рис. 11. Грязевые подушки на склонах Путеличорра.

Проваливаясь в глубокий снег, прыгая с камня на камень, медленно добираемся до восточного склона горы, круто, местами почти отвесно, обрывающегося в долину р. Куниока. Лопари называют ее долиной Кукисвума, что означает «Долина долин», и, действительно, это главная и притом наиболее удобная дорога, прорезающая весь массив с севера на юг. Исследованиями экспедиции ак. А. Е. Ферсмана было установлено, что эта долина представляет собою громадный раскол, образовавшийся в одну

из ранних стадий формирования Хибинских гор. Впоследствии эта тектоническая трещина служила ложем громадному долинному леднику, превратившему ее в прекрасный ледниковый трог. Теперь по дну долины протекает река Куниок (рис. 12).

С вершины Путеличорра, возвышающейся почти на километр над уровнем Имандры, река кажется тоненькой

Рис. 12. Долина Куниока.

переливающейся на солнце ниточкой. На противоположной стороне возвышаются гигантские снеговые вершины Риесчорра и Кукисвумчорра—самые высокие и неприступные точки Хибин. Это последнее, внутреннее кольцо, за ним начинается спуск в болотистую низину р. Тульи. Еще дальше на востоке блестит поверхность Умп-явра, а за ним четким голубым силуэтом поднимаются далекие, покрытые снегом, вершины Ловозерских тундр. Вершины Путеличорра — один из удобнейших пунктов для ознакомления с орографией и общим ландшафтом Хибинских гор.

Еще при первом знакомстве с массивом, когда поезд только приближается к нему, невольно обращаешь вни-

мание на совершенно плоские, как будто искусственно выравненные вершины. Глубокие снега, покрывающие горные плато, скрадывают даже небольшие неровности поверхности и создают впечатление идеальных столовых гор. Отсюда же, с вершины Путеличорра, представляющей также горное плато, эта особенность хибинского ландшафта выступает особенно отчетливо (рис. 13.)

Рис. 13. На вершине Путеличорра (1000 *м*).

Резкими, порою совершенно отвесными стенами, высотою 300 — 400 *м*, обрываются эти плоские вершины вниз, придавая Хибинским горам крайне причудливый, сказочный вид, резко отличающий этот массив от округленных и сглаженных форм соседних Чуны- и Мончи-тундры, возвышающихся на западном берегу озера Имандры.

Ни одного острого пика, ни одной скалы не поднимается над плоскими и ровными, как стол, вершинами. Все выровнено и сглажено под один уровень (рис. 14).

Невольно представляется грандиозная работа мощного скандинавского ледника, срезавшего верхние части гор

и рассеявшего валуны нефелинового сиенита по всей северо-восточной части СССР. Несомненно крупную роль сыграла здесь и способность нефелинового сиенита давать прекрасные отдельности с особенно отчетливо развитыми горизонтальными поверхностями. Второстепенная отдельность,

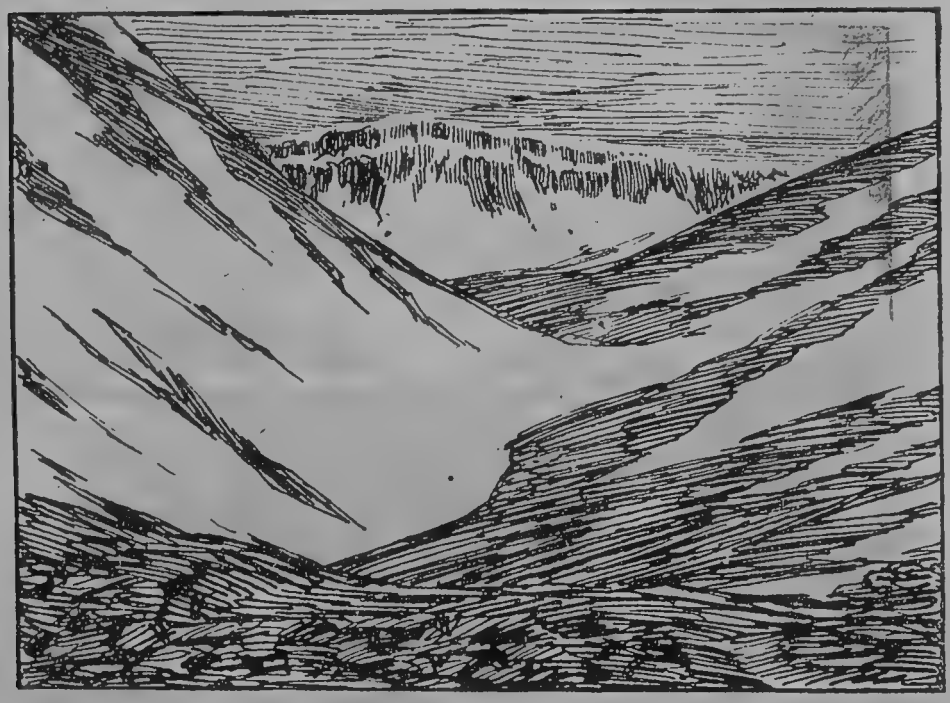

Рис. 14. Вид на Часначорр из долины Петрелиуса.

вертикальная, выраженная менее отчетливо, способствовала образованию крутых, порою почти отвесных, обрывов и склонов долин. Причину раскалывания на указанные отдельности приходится искать в своеобразных условиях остывания магмы под толщей приподнятых осадочных пород.

Главными путями, по которым с берегов Имандры удается проникнуть в центральные части массива, являются

громадные, прекрасно развитые долины рек (например, системы Идичиока или Лутнермайока). Здесь, при первом взгляде бросается в глаза несоответствие между невероятно широкой долиной и ничтожной величиной протекающей по ней речки, которая вздувается только в период таяния снегов или после сильных дождей. Несомненно, мы

Рис. 15. Водораздел долины Куниока.

опять сталкиваемся со следами древнего оледенения. Только мощные долинные ледники могли образовать эти широкие с плоским дном и почти отвесными склонами корытообразные долины. Прекрасная сохранность этих древних ледниковых трогов стоит, вероятно, в тесной связи с сравнительно недавним исчезновением отсюда ледников (рис. 15). При отступании материкового льда, шапкой покрывавшего Кольский полуостров, отдельные ледники на некоторое время задержались на вершинах горных массивов (Хибин, Луявр-урта, Мончи, Чуны и т. д.). Эти-то местные оледе-

нения и способствовали преобразованию узких речных долин и тектонических трещин в широкие ледниковые троги. По исследованиям финского геолога Таннера, ледники могли здесь сохраняться очень долго и окончательно исчезнуть лишь во время существования в Балтийском бассейне так называемого Литоринового моря, давность которого по исчислениям шведского ученого Де-Геера определяется всего в 6000 — 8000 лет и совпадает с первым появлением в северо-западной части СССР уже довольно высокой культуры каменного века (Арктическая культура Brögger'а).

При таком допущении понятной становится удивительная сохранность Хибинских трогов, лишь

Рис. 16. Висячие долины в верховьях р. Лутнермайока.

в слабой степени затронутых процессами последующего выветривания, несмотря на незначительную стойкость основной породы массива. Спускающиеся в главную долину притоки часто представляют характерные для ледниковых трогов «висячие долины» (рис. 16), благодаря которым возникают порядочные водопады как раз при впадении притока в главную долину. В нижнем течении всех больших хибинских рек можно встретить прекрасно образованные конечные морены, пересекающие долины в поперечном направлении. Здесь реки обычно разбиваются на целую серию рукавов и образуют довольно значительные водоскаты. Подобные же моренные цепи опоясывают массив со всех сторон и попадаются на всем протяжении от берега Имандры до начала подъема. Среди валунов в этих моренах часто можно найти образцы пород, не встречающихся на Хибинах и принесенных сюда материковым льдом из соседних районов. Попадаются среди притоков и совершенно иные долины, узкие, с почти отвесными стенками-щелями, прорезающие массив. Последний тип долин, называемый геологами V-образными (в отличие от разработанных ледником широких U-образных долин), обусловливается уже целиком деятельностью текучей воды. К V-образным долинам близко подходят мрачные ущелья (в роде ущелья Рамзая (рис. 17) или Юм-Егорра), лишенные водных потоков на дне, образование которых надо поставить в связи с тектоническими процессами и, может-быть, последующим въеданием фирновых полей.

Все речные долины или троги оканчиваются в своих верховьях громадными поразительно извилистыми цирками. Эти характерные формы рельефа Хибинских гор стоят в тесной связи с общими климатическими условиями края. В запáдинах и понижениях, куда редко заглядывают лучи солнца, на склонах высоких горных плато, скопляющийся за зиму снег может сохраняться в течение всего лета. Около подобных снежных полей совершается особенно энергичная разрушительная работа. Температура здесь

в течение всего лета держится около 0°. Снег то подтаивает, то замерзает вновь и в связи с этим дробит горную породу. Проникая в мельчайшие трещины и поры между отдельными кристаллами, затем замерзая и увеличиваясь

Рис. 17. Ущелье Рамзая.

в объеме, вода разрывает породу, превращая ее в дресву (щебень). Благодаря этому процессу снежное поле постепенно углубляет первоначальную впадину, преобразует ее в глубокую котловину и, наконец, в цирк с крутыми или даже совершенно отвесными стенками, достигающими в отдельных случаях несколько сот метров высоты. Подоб-

ных цирков в Хибинских горах множество, среди них совершенно отчетливо можно наметить различные стадии образования этих крайне своеобразных и, вместе с тем, характерных для полярного ландшафта форм рельефа. Некоторые цирки так переуглублены, что у основания их образуются небольшие озера. Мрачные, круто обрыва-

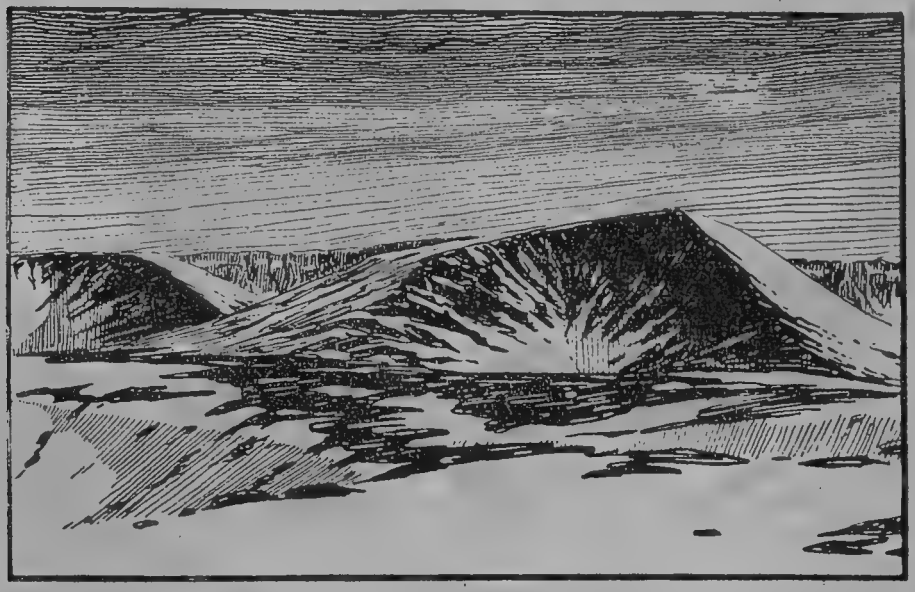

Рис. 18. Цирки Путеличорра.

ющиеся, пересеченные сетью трещин, стены цирков с белыми, радиально расположенными полосами снега в сочетании с синеющими озерами, на которых яркими пятнами рисуются зеленоватые льдины, сообщают хибинским ландшафтам совершенно исключительную живописность (рис. 18).

Нередко два цирка, въедающиеся в горный массив с противоположных сторон, сходятся своими вершинами и образуют в этом месте сильно пониженную седловину, по обеим сторонам которой длинными языками протягиваются нагромождения из осыпавшихся сверху скал.

Таков обычный тип хибинских перевалов. Весьма возможно, что некоторые из них развились из тектонических трещин, на что указывает их географическое положение и ориентировка, а некоторые из них впоследствии были подвергнуты ледниковому выпахиванию. Переход через такие перевалы часто оказывается весьма трудным, благодаря крутизне склонов и малой устойчивости обломков обрушившихся скал, образующих ту гигантскую лестницу, по которой приходится взбираться вверх.

С первых же шагов вглубь Хибинского массива приходится наталкиваться на колоссальные каменные россыпи. Целыми километрами приходится иногда прыгать с камня на камень, то взбираясь на валы из остроугольных глыб, то спускаясь в запàдины. Но если в долинах такие каменные хаосы встречаются только участками, то на плоских вершинах они устилают почти все пространство. Это настоящие каменные моря из беспорядочно нагроможденных каменных глыб. Не будь здесь обширных фирновых полей, передвижение было бы затруднено до крайности. Отсюда, с вершин, длинными языками спускаются в долины каменные потоки. Глубоко под камнями слышится журчание воды, сбегающей со склонов. Повторные замораживания и оттаивания способствуют не только разрыхлению породы, но и вызывают, вследствие так называемого «морозного сдвига», постепенное смещение глыб вниз по склону. Полное отсутствие растительности на поверхности таких каменных рек указывает на продолжающееся в настоящее время медленное сползание камней. В противоположность отложенным водою щебневым наносам, каменные потоки всегда лежат не в долинах, а на склонах гор. Часто полосы камней чередуются с полосами более тонкого щебенного материала, сообщая склонам гор характерную для полярных ландшафтов полосатость.

Еще более поразительную картину представляют так называемые «каменные сети», образующиеся под влиянием

мороза. На значительном протяжении земная поверхность оказывается разбитой на довольно правильные шестиугольники размером от 50 *см* до 1,5 *м*. Несколько углубленные контуры шестиугольников резко очерчены скоплениями камней, в то время как средняя, немного выпуклая

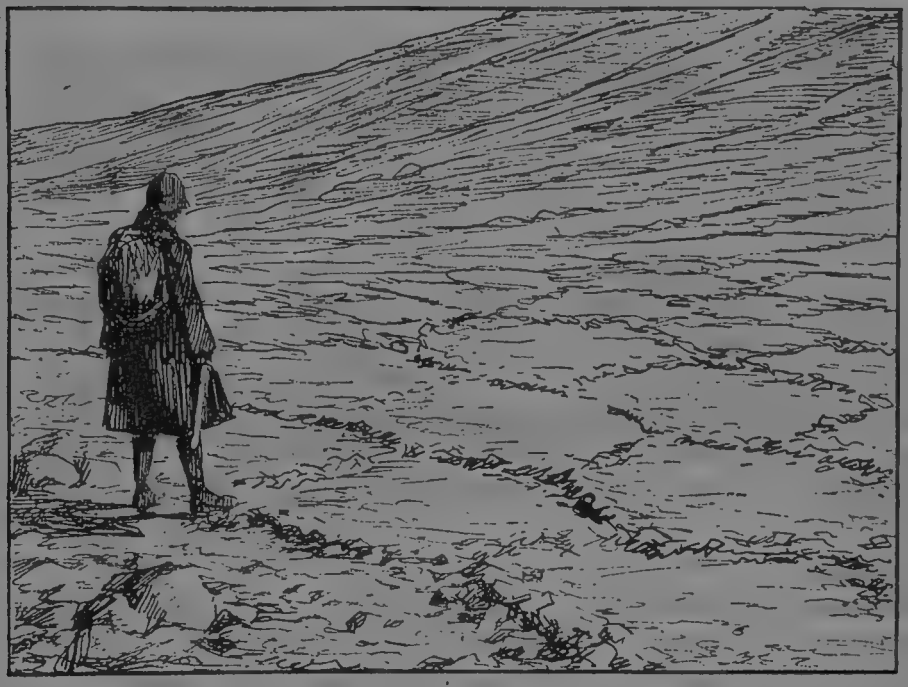

Рис. 19. «Каменные сети» в долине р. Лутнермайока.

часть гексагонов образована сравнительно тонким материалом. Раскапыванием можно обнаружить, что кольцо из камней продолжается и под землей до глубины 0,5 *м* и более, образуя таким образом род цилиндра, сложенного из каменных глыб и заполненного более тонким щебневым материалом (рис. 19).

Подобные образования, известные на Медвежьем острове, на Новой Земле и особенно детально изученные Хёг-

бомом и Нансеном на Шпицбергене, объясняются чередующимися замерзанием и таянием грунта, лежащего на вечной мерзлоте.

При этом напитанная водой порода, замерзая, сильно расширяется и выпирает рассеянные в ней камни на поверхность, а так как она поднимается при этом небольшим сводом, то при оттаивании выпертые на поверхность камни скатываются вниз к наружному кольцу гексагонов. Приведенное объяснение этого явления разделяется далеко не всеми учеными и нуждается для своего разрешения еще в дальнейшем изучении. Образуя совершенно правильные шестиугольники на горизонтальной поверхности, каменные сети начинают деформироваться в случае даже небольшого уклона. На склонах сети сильно искривляются, вытягиваются в длинные полосы, преобразуясь в упомянутые выше ленты каменных и щебневых потоков. Часто вытянутые по склонам шашки каменных сетей образуют подобие земляных подушек, окруженных с нижней стороны отчетливой гирляндой камней (flutit по Рамзаю). Эти земляные подушки с гирляндами камней сильно затрудняют подъемы, так как нога ступившего на них глубоко проваливается в полужидкую, тестообразную массу напитанного водой плывуна (рис. 11).

Несколько реже попадаются, также еще недостаточно изученные, полигональные почвы, состоящие из небольших слабо выпуклых шестиугольников (от 20 до 50 *см* в поперечнике), разграниченных довольно глубокими трещинами. Последние образования встречаются преимущественно в зоне с преобладанием мелкозернистого материала, например, в долинах рек. Не вдаваясь в детальный разбор причин, вызывающих появление полигональных почв, следует отметить, что происхождение их стоит также в тесной связи с процессом замерзания и оттаивания грунта, лежащего на мерзлоте.

К этой же категории явлений следует отнести образование ледяных стебельков, приподнимающих камни.

В течение долгой зимы, напитанный водою грунт успевает промерзнуть на большую глубину. Летом при частичном оттаивании возникают своеобразные карстовые явления, когда значительные потоки, неожиданно скрывающиеся под землею, оставляя прежнее русло совершенно сухим, затем вновь появляются на поверхности в виде бурного источника. Причина описанного явления кроется в протаивании отдельных участков мерзлого грунта и просачивании воды вглубь щебневого наноса до водонепроницаемого слоя.

Такие осушенные русла потоков летом можно встретить на Хибинах в большом числе.

Низкая температура, господствующая большую часть года в Хибинах, создает совсем особый тип выветривания. В то время, как процессы механического выветривания, связанного с измельчением породы, достигают грандиозных размеров, химическое выветривание отсутствует почти вовсе. Явления каолинизации на Хибинах нет, поэтому-то сбегающие с гор ручьи и реки обладают кристально чистой водой, почти вовсе лишенной пеллитовых частиц.

Эта поразительная чистота в связи с низкой температурой, не превышающей 4 — 5° С, создает тот совершенно непередаваемый чистейший голубой цвет, который можно наблюдать у бурных рек, мелких потоков, а лучше всего, пожалуй, в небольших озерах у подножия гигантских цирков. Та же причина позволяет наблюдать породы, слагающие массив и минералы богатейших пегматитовых жил с их редчайшими соединениями титана, циркония и редких земель в полной химической неприкосновенности и свежести. Последнее обстоятельство дает возможность производить хорошие минералогические сборы из элювиальных россыпей, так как добраться до корней породы

без помощи динамита бывает очень трудно, или даже совершенно невозможно.

Все перечисленные образования, составляющие неотъемлемые особенности ландшафтов полярного мира, известные из описаний Гренландии, Шпицбергена или Новой Земли, могут быть прекрасно наблюдаемы в Хибинских горах.

Вряд ли где-нибудь в пределах севера СССР можно указать какой-нибудь другой пункт, столь же доступный для экскурсий и, в то же время, выявляющий в исключительно рельефной форме все характернейшие черты природы полярного мира.

Необходимо сказать еще несколько слов о тех трудностях, с которыми нам приходилось встречаться во время экскурсии в горах.

Температурные условия за все время нашего пребывания в горах не были суровы. Ниже 5° температура не спускалась, больших дождей тоже не было. Но все это не более, как счастливая случайность, так как в то же время в прошлые годы здесь бывали сильные снежные бури, а температура падала значительно ниже 0°.

По отзывам всех участников экскурсии наиболее трудной частью переходов является лесная зона, охватывающая пространство от берегов Имандры до высоты 100 — 200 *м*, протяжением от 5 до 7 *км*.

Почти все это пространство занято идущими параллельно берегу конечными моренами. Запáдины между ними часто сильно заболочены и потому трудно проходимы.

Покрывающий все это пространство лес является еще в полной мере девственным. Бурелом навален такими массами, что местами представляет сплошную баррикаду.

Приходится обходить такие участки, делая громадные петли и в результате проходить лесом не два или три километра, а все пять. Постепенные подъемы на морены и последующие спуски в заболоченные низины еще более затруд-

няют движение. Наконец, в этой защищенной от ветра полосе комары нападают такими тучами, что без сетки здесь быть абсолютно немыслимо. Конечно, комары одолевают и в других местах, вплоть до снеговых вершин, но нигде они не бывают в таком количестве, как в лесной полосе. Особенно раздражающе действует непрерывный, не смолкающий ни на минуту гул от летающих вокруг сетки туч

Рис. 20. Общий вид на оз. Имандру.

комаров. С комарами на Хибинах приходится считаться как с серьезным препятствием при проведении целого ряда работ. Изучение контактовой зоны с жилами редчайшего лопарита, расположенными в лесной зоне, в значительной мере срывается, благодаря комарам. То же самое приходится сказать и о ботанических сборах.

Другим, не менее серьезным, препятствием являются реки. Очень небольшие по размерам во вторую половину лета, они сильно вздуваются в период таяния снегов и могут представить значительные трудности при переправах. Пере-

ходить даже маленькие потоки довольно трудно. Вода страшно холодна и буквально обжигает, все дно усыпано остроугольными глыбами, а скорость течения так велика, что легко может сбить с ног.

Если вода поднимается выше колен, то переходить речку уже рисковано. Сооружать мосты из опрокинутых

Рис. 21. В долине р. Петрелиуса.

стволов удается далеко не всюду. Порою течение бывает настолько сильно, что опрокинутые в речку большие деревья тотчас же уносятся водою.

Преодолев лесную зону с ее баррикадами бурелома и тучами комаров, переправившись через бурные разлившиеся реки, экскурсанты встречаются с новыми препятствиями — каменными хаосами или морями скал. Целыми часами приходится итти по таким каменным нагромождениям, осторожно выбирая место для каждого шага. При-

ходится все время находиться в крайне напряженном состоянии, рассчитывать каждый шаг. Подобное балансирование по остроугольным глыбам камней сильно осложняется тяжелым мешком (около 12 *кг*), который приходится нести каждому экскурсанту. Устают не столько ноги, сколько глаза, напряженно не отрывающиеся от

Рис. 22. Лопарская вежа у оз. Вудъявра.

трудной дороги. Зато каким громадным облегчением являются обширные фирновые поля. Снег здесь так плотен, что ноги оставляют на его поверхности только слабый след, и лишь у края поля есть риск провалиться в рыхлый, подтаявший снег. При известной осторожности удается легко избежать этого. На крутых подъемах в период таяния снегов или после сильных дождей легко могут произойти обвалы, почему приходится быть очень осторожным в выборе пути и, во всяком случае, стараться итти так, чтобы вырвавшийся из-под ноги камень не причинил вреда

поднимающемуся следом. За все время хибинской экскурсии нам только раз, на перевале из долины Петрелиуса в долину Лутнермайока, пришлось попасть в трудное положение. Громадные скалы, по которым мы ползли, качались и то и дело грозили обрушиться. Из-под ног вырывались камни и с грохотом скатывались вниз. Но все же удалось вполне благополучно совершить этот, правда, очень трудный и крутой подъем, хотя моментами положение было довольно рискованным. Свидетелями обвала нам пришлось быть во время ночевки в верховьях Лутнермайока, недалеко от выхода из ущелья Рамзая. Густой туман не позволял ничего видеть, но зато в продолжении 4 — 5 минут в районе Тахтарвумчорра был слышен сильный грохот, напоминающий пушечную канонаду.

В конце нашей экскурсии порядочным препятствием был туман. Подъем на Часначорр пришлось совершенно оставить, так как эта вершина в течение двух суток была окутана густыми облаками. Временами туман спускался и на наш лагерь, расположенный на берегу реки, и отдельными моментами был так густ, что я, отойдя на $^1/_2$ километра от лагеря, целый час проблуждал в тумане, прежде чем вернулся обратно.

Вот те трудности, с которыми приходится сталкиваться всякой экскурсии, отправляющейся на Хибины. Конечно, они довольно велики и временами требуют от экскурсантов большого напряжения и выдержки, но все же они не непреодолимы. Разумеется, в такую сложную экскурсию можно отправиться только с достаточно опытными и дисциплинированными участниками. Только проделав целый ряд менее трудных экскурсий, можно решиться ехать на Хибины. И все же наш опыт показал, что далекие Хибинские горы, таящие в себе неисчислимые научные богатства, вполне доступны силам учащихся старших классов и не представляют, при некоторой осторожности и достаточном

снаряжении, никаких особых опасностей или непреодолимых препятствий.

Впервые маленькой школьной экскурсии удалось пробраться в дикие центральные части массива, куда раньше проникали только отряды исследователей да редкие лопари со своими стадами оленей. В заключение я позволю себе выразить надежду, что по нашим следам в ближайшее же время пойдет не одна школьная экскурсия, поставившая себе задачей широкое знакомство с природою полярного мира. Тот интерес, который сейчас проявляется к Хибинам, служит залогом к реальному проведению в жизнь слов ак. А. Е. Ферсмана, так много сделавшего для изучения Хибинского массива.

«Там, в суровой природе, среди угрюмых скал дикого прекрасного ландшафта, пусть закалится в борьбе с невзгодами природы наше молодое поколение и пусть на границе вечных снегов зажгутся новые центры исследовательской мысли. По нашим стопам, по стопам скитаний пойдут другие, и пусть Хибинский массив, гордо вздымающийся посредине лесного покрова, озер и болот Кольского полуострова, сделается центром русского туризма, школою науки и жизни».

Маршруты экскурсий в Хибинских горах.

Первый маршрут (5 дней). От станции Имандра путь лежит через лесную зону к южному склону Маннепахка. Первоначально приходится пересечь полосу моренных отложений. Ближе к массиву наблюдаются выходы порфиритов. В расстоянии 3,7 километров переправа через северный рукав Идич-Иока. Речка очень бурная и в период половодья достигает порядочной ширины. Переправа в этом месте является одной из самых трудных в приведенных маршрутах. Дальнейший путь лежит по правому берегу реки по каменным осыпям. После 12 — 13 кило-

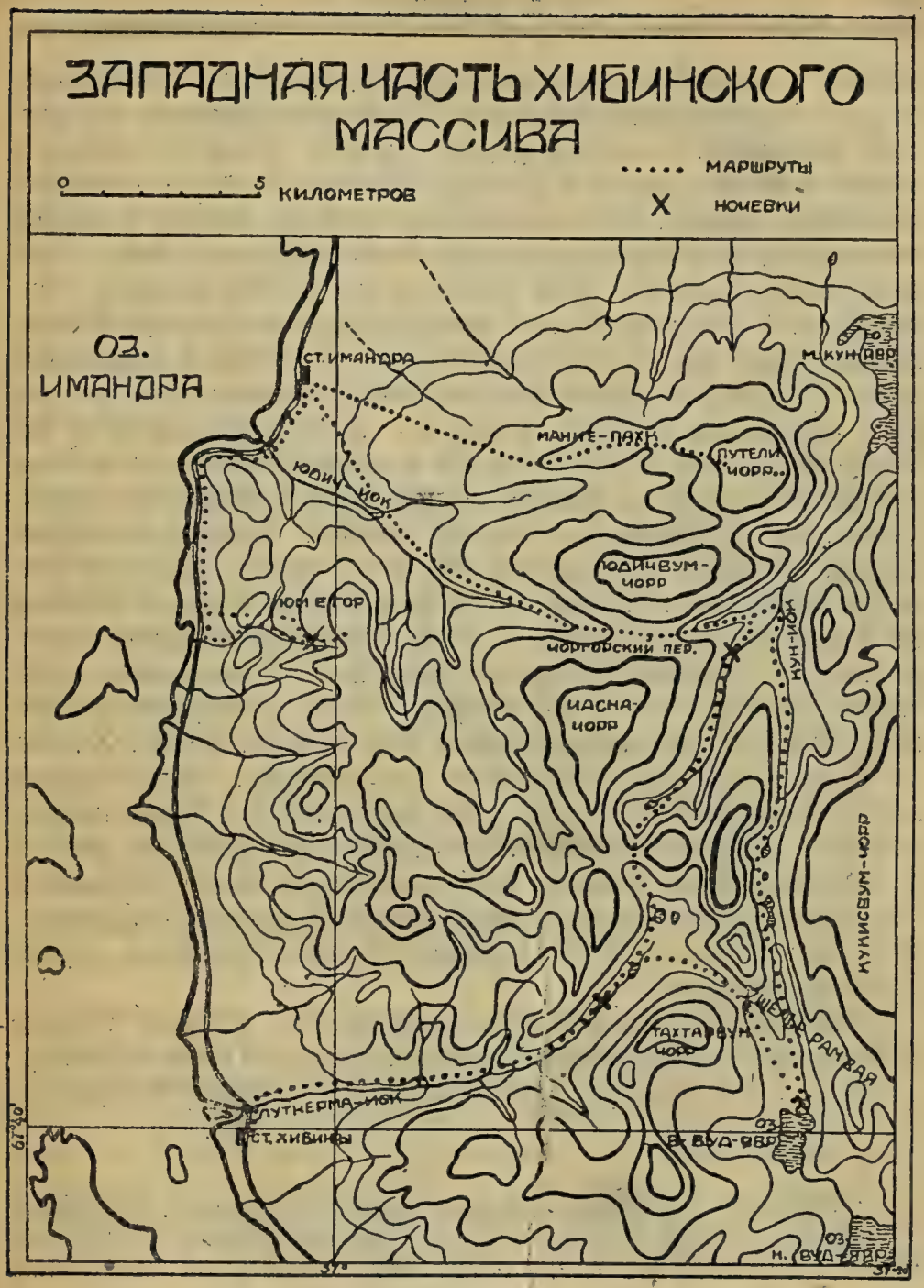
ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ХИБИНСКОГО МАССИВА
0 5 КИЛОМЕТРОВ
..... МАРШРУТЫ
X НОЧЕВКИ
ОЗ. ИМАНДРА
ст. Имандра
Мыкунйвр
Маните-лакк
Путели чорр
Юдич йок
Юдичвум-чорр
Юм Егор
Чорт-орский пер.
Ицна-чорр
Кукисвум-чорр
Тахтарвум-чорр
Хибиу-Равнвая
Слутнерма-йок
ст. Хибины
Вуд-явр
м. Вуд-явр
67°30'
37°

Рис. 23.

метров перехода экскурсанты приближаются к громадному цирку Чорргорского перевала. Подъем на перевал по крутой каменной осыпи довольно труден. Высота перевала около 600 *м*. Спуск в долину Петрелиуса по громадному снежному языку. В самом начале спуска осмотр больших энигматито-эвдиалитовых жил (Часначоррский тип). Первый лагерь в лесной зоне при слиянии р. Куниока с р. Петрелиуса. [1] На следующий день переход по долине Петрелиуса мимо цирков Часначорра до цепи озер в верховьях реки. После 9,5 километров перехода очень крутой и трудный подъем на перевал, в долину Лутнермайока (700 *м*). Спуск в долину Лутнермайока и переход мимо цепи озер и ущелья Рамзая до начала лесной зоны у подножья Часначорра, где устраивается второй лагерь. Третий день уходит на экскурсию в ущелье Рамзая и сбор минералогического материала. Третья ночевка в том же лагере. Подъем на вершину Часначорра и сбор минералогического материала из больших пегматитовых жил у вершины горы. Четвертая ночь в том же лагере. Переход по долине Лутнермайока. С переправой через три потока, до ст. Хибин.

Второй маршрут (5 дней). До первого лагеря путь тот же, что и в маршруте № 1. После первой ночевки переправа через р. Петрелиуса и переход по долине р. Куниока мимо цирков Кукисвумчорра через водораздел (три озера) и дальше по долине до озера Малого Вудъявра. Второй лагерь на берегу озера Малого Вудъявра, около Лопарской вежи.

Переход по долине Поачвумиока до ущелья Рамзая и дальнейший спуск через ущелье Рамзая в долину Лутнермайока, с попутным сбором минералогического материала.

---

[1] Несмотря на обилие комаров лагерь постоянно приходится устраивать в лесной зоне вблизи реки, так как только в этом случае можно иметь необходимое топливо и воду в достаточном количестве.

Третий лагерь на берегу Лутнермайока у подножья Часначорра. Дальнейший путь как и в маршруте № 1.

Третий маршрут (2 дня). Переход от ст. Имандра по железнодорожному полотну до здания ремонтной мастерской (7,5 *км*). Отсюда путь лежит прямо на восток через лесную зону в горы. Переход через приток Юм-егорра и выход на р. Юм-егорр. Первый лагерь на границе лесной зоны. Переход по долине реки до ущелья Юм-егорра. Подъем на одну из вершин, окружающих ущелье. Обратный путь по долине Юм-егорра до железной дороги.

Четвертый маршрут. Со станции Имандра путь идет прямо на восток к ближайшей, покрытой лесом, вершине. Осмотр контактовой зоны и дальнейший подъем на Маннепахк. Осмотр пегматитовых жил, встречающихся на дороге. Остановка для отдыха у конца лесной зоны. С вершины Маннепахка спуск на перемычку между последней горой и первой вершиной Путеличорра. Подъем на первую вершину Путеличорра, спуск в лощину между первой и второй вершинами и осмотр больших пегматитовых жил. Подъем на вторую вершину и переход на плато до обрыва в долину Куниока. Знакомство с панорамою Хибин. Обратный путь по той же дороге.

Растительность Хибинских тундр и побережья Имандры.

Хотя базой экскурсии, конечно, являются поселки у станции Имандра или Хибин, и отсюда идет восхождение на горы, тем не менее представляет некоторое удобство описание растительности начинать с горных вершин. В большинстве случаев, это расположение материала будет соответствовать и самому ходу экскурсии, так как вначале все стремление, все внимание участвующих будет направлено на то, чтобы возможно скорее пройти полосу леса и вытти

на широкий простор горных вершин. Здесь и удобно привлечь внимание и начать обзор с немногочисленных растений скал и каменистых тундр, и отсюда проследить затем изменение растительности по мере спуска и приближения к озеру. Приводимое ниже описание соответствует пути с вершины Маннепахка к станции Имандра, но та же законность в общих чертах, надо думать, наблюдается и при спуске и подъемах на другие вершины Хибинских тундр.

Вершины гор, значительно ниже снеговой линии, лишены растительности совершенно. На обнаженных глыбах горных пород нельзя найти ни мхов, ни лишайников. Из мхов выше всего поднимается торфяной (Sphagnum sp.), кото-

Рис. 24. Cassiope tetragona (L.) Don.

Рис. 25. Cassiope hypnoides (L.) Don.

рый образует небольшие кочки близ выхода ключей. На высоте около 1000 *м* начинают появляться первые представители цветковых, растущие рассеянно на небольших плато. Здесь мы встречаем два растения из сем. вересковых: Cassiope tetragona (L.) Don. (рис. 24), с белыми

цветами, напоминающими цветы брусники, и четырехгранным стеблем, покрытым расположенными черепитчато листьями, и Cassiope hypnoides (L.) Don. (рис. 25), маленькое растение, похожее более на мох гипнум, чем на представителей своего семейства.

Затем, среди безжизненной каменистой тундры начинают появляться яркие островки растений, стелющихся или дер-

Рис. 26. Silene acaulis L.

новинных. Издали заметны плотные дерновинки смолевки бесстебельной (Silene acaulis L.) (рис. 26) с бесчисленными розовыми цветами, едва возвышающимися над ярко-зелеными листьями. Резко выделяются куртинки камнеломки супротивнолистной (Saxifraga oppositifolia L.) (рис. 27), усыпанные бледно-фиолетовыми цветами, из-за которых почти не видны стелющиеся побеги, покрытые мелкими, чешуевидными листьями. Кое-где видна камнеломка вечнозеленая (Saxifraga aizoides L.), растущая небольшими

группами. Ее цветы очень изменчивы в окраске, у различных экземпляров она дает все переходы от бледно-желтого до темно-коричневого. Прижимаясь к горным породам, стелется Loiseleuria procumbens (L.) Desv., покрывая сплошным ковром большие участки скал. Ниже присоединяются: водяника (Empetrum nigrum L.), брусника, толокнянка альпийская и толокнянка

Рис. 27. Saxifraga oppositifolia L.

Рис. 28. Papaver radicatum Rottb.

обыкновенная (Arctostaphylos uva ursi L.). Среди мелких полукустарников изредка встречаются единичные корявые стелющиеся ивы и карликовые березы (Betula nana L.). (В первых числах июля береза была в полном цвету, но листья ее только-что распускались.)

Ближе к подножию гор, на пологих уступах, попадаются дерновинки Diapensia lapponica L., заросли альпийского мака Papaver radicatum Rottb. (рис. 28) и дриады (Dryas octopetala L.) (рис. 29). Цветы альпийского мака, в зависимости от его местообитания, вариируют в цвете от чисто-

белого до темно-желтого. На Хибинском массиве можно встретить лишь экземпляры с цветами бледно-желтыми. Растение цветет очень кратковременно; цветы его эфемерны, они распускаются только на $1^1/_2$ дня, а затем облетают. Поэтому этот мак довольно трудно собрать и засушить в цветущем состоянии.

Рис. 29. Dryas octopetala L.

Дриада — стелющийся полукустарник, с многочисленными побегами, не укореняющимися в течение многих лет, мелкогородчатыми листьями и бледно-желтыми цветами. На цветущих и отцветающих экземплярах его часто видны побеги предшествовавшего года, с еще не осыпавшимися плодиками.

Сохранение генеративных побегов прошедшего вегетационного периода — явление характерное для растений севера. Процессы разложения здесь настолько замедлены, что нередки цветущие растения с отмершими, но еще сохранившими свое обычное положение генеративными побегами даже двух предыдущих сезонов. Что же касается плодов, то их распространение у некоторых растений, вероятно, частью происходит на следующее лето по цветении. В начале июля водяника, брусника и клюква (Oxycoccus microcarpa Turcz.) встречались с большим количеством зрелых плодов; наблюдались они и у альпийской толокнянки.

Дриада и альпийский мак — последние из наиболее характерных растений гор. Ниже их местообитаний расти-

тельность, теряя свой специфический характер, постепенно сменяется растительностью следующей зоны — лесной.

Какие же общие характерные черты перечисленных горных растений?

Первое, что бросается в глаза, это их низкий рост или стелющаяся форма стебля (смолевка бесстебельная, Diapensia lapponica L., дриада, альпийская толокнянка и др.). Этим достигается как более полное использование теплоты, доставляемой нагретыми солнцем скалами, так и защита от ветра, главного фактора, влияющего на жизнь растений крайнего севера. Далее, короткий период вегетации заставляет растения вырабатывать приспособления для возможности раннего цветения. Так, среди горной флоры мы имеем дело почти только с одними многолетниками. Некоторые из них (дриада, водяника, альпийская толокнянка) достигают возраста в несколько сот лет. Следует отметить также преобладание среди этих многолетников растений вечнозеленых. Затем характерным является ксерофильный вид, свойственный большинству из них. Защита от излишнего испарения выражается: 1) в уменьшенной величине пластинки листьев [Cassiope hypnoides (L.) Don., C. tetragona (L.) Don., Saxifraga oppositifolia L. и др.]; 2) в их консистенции (твердые, кожистые листья Diapensia lapponica L., Lycopodium Selago L., водяники и др.); 3) в скрытом положении устьиц [Cassiope tetragona (L.) Don. и др.]; 4) в опушении нижней части листа [Loiseleuria procumbens (L.) Desv., дриада и др.]. Возможность гибели растений от недостатка влаги объясняется, с одной стороны, иссушающим действием ветра, энергия которого сильно возрастает с высотой, с другой стороны, низкой температурой, при которой растения не могут всасывать воду.

Спустившись с гор, мы окажемся в полосе смешанного леса. Единичные ели Picea excelsa Link., встречаются и выше, где имеют своеобразную горизонтально раскинутую крону и высушенную ветром, оголенную отмершую вер-

шину (рис. 30). Форма кроны ели в лесу — узко-коническая, почти цилиндрическая, состоящая из недлинных повислых ветвей, расположенных этажами, часто далеко отодвинутыми друг от друга. Такая форма кроны значительно уменьшает опасность ветровала.

Рис. 30.

Деревьев с отмершими верхушками в лесу тоже не мало, но еще больше здесь фаутных деревьев. Большое количество сухостоя придает характерный колорит всему лесу, окружающему предгорие. Часть стволов сухих деревьев уродливо искривлена, некоторые из них винтообразно извиты. У других ствол издали кажется прямым, но вблизи, на его участках, лишенных коры, ясно видна спиральная скрученность древесины.

Причина этого явления еще мало выяснена. Кроме сухостоя, здесь чрезвычайно много поваленных, сломанных, вырванных с корнем деревьев, и это обстоятельство, в связи с сильно бугристым рельефом, делает лес трудно проходимым. Благодаря близости гор, в лесу протекает много ручьев и ключей, берущих свое начало из снеговых вершин. Часть ключей выходит на дневную поверхность, часть же течет под землей: беспрерывно слышишь журчание воды под ногами. Однако, несмотря на такое обилие проточной

воды во многих местах наблюдается заболоченность. Местами лес теряет свой смешанный характер, переходя в чисто еловые или чисто сосновые насаждения, но обычно первый ярус образуют ель и сосна вместе. Во втором ярусе — редкая береза (Betula pubescens Ehrh.). В подлеске — ольха (Alnus incana D. C.), можжевельник (Juniperus communis L.) и жимолость (Lonicera coerulea L.). Из наиболее интересных травянистых растений нужно отметить красивую розовую орхидею Calypso borealis L., с крупными, одиночными цветами, высокий астрагал (Astragalus frigidus L.), маленький василисник (Thalictrum minimum L.), растущий по берегам ручьев, насекомоядное растение — альпийскую жирянку (Pinguicula alpina L.) с изящными белыми цветами и бартшию (Bartschia alpina L.). Последнее растение, растущее большими группами близ воды, заслуживает того, чтобы о нем поговорить подробнее.

Темно-фиолетовый цвет листьев и стебля, придавая растению своеобразный мрачный вид, делает его заметным издалека. Довольно крупные двугубые цветы носят такую же окраску, как и все растение. Подобно многим другим представителям семейства норичниковых, бартшия — полупаразит. Замечательно, что вместе с тем растение является мясоядным! Осенью на подземных побегах его появляются яйцевидные почки, которые представляют собой сложно устроенный ловчий аппарат. Пленниками являются, вероятно, инфузории, так как весь снаряд слишком мал, и имеет слишком узкие проходы, для ловли более крупных животных.

На кочках, покрытых зелеными мхами, густо растут: голубика, черника, брусника, багульник (Ledum palustre L.) и вереск [Calluna vulgaris (L.) Salisb.]. Там и сям видны желтые цветы мытника лапландского Pedicularis lapponica L.

Некоторые кочки образованы торфяным мхом (Sphagnum sp.). По ним стелются тонкие как нити стебли мелкоплодной клюквы [Oxycoccus microcarpus (L.) Turcz.].

Пройдя зону смешанного леса, мы попадаем в полосу выгоревшего от пожара, начинающуюся севернее ст. Имандра и тянущуюся до ст. Хибины.

Несмотря на то, что пожар был в 1918 г., т.-е. 6 лет тому назад, на выгоревших участках почти нет следов возобновления. Там, где моховой покров пострадал от пожара лишь частично, на участках, покрытых Hypnum Schreberi Willd., Polytrichum sp. и Hylocomium splendens (Hedw.) Brow., растут: черника, голубика, брусника, багульник и линнея.

Пионером заселения, как это бывает обычно для северной полосы, является иван-чай (Epilobium angustifolium L.), затем, поселяются вейник (Calamagrostis sp.) и дерновинные злаки — овсяница (Festuca rubra L.) и щучка (Deschampsia caespitosa P. B.). Однако, участков, заселенных этими растениями, еще очень немного. По обгорелым пням и уцелевшему кое-где моховому покрову трудно судить о составе растительности и насаждениях, которые занимали данную зону. Быть-может, это был лес такого состава и характера, как описанный выше, но, вероятнее, что тут были чисто сосновые и еловые леса. Участки таких лесов, нетронутые пожаром, сохранились близ ст. Хибины.

Сосновые леса из высокой строевой сосны занимают наиболее возвышенные места по берегу озера Имандры. Сосна достигает до 4 метров высоты при густоте леса около $^{5}/_{10}$. В подлеске—редкая береза Betula pubecsens Ehrh. Подрост обычно из редкой ели. Живой покров состоит из почти сплошной заросли водяники и брусники; третье место в нем занимает черника, кое-где рассеяно встречается багульник. Из мхов главное место принадлежит Hypnum Schreberi Willd. Из лишайников распространены виды Cladonia.

Сосновые леса эксплоатируются выборочной рубкой; деревья доставляют на ст. Хибины, где есть лесопильный

*

завод. Впрочем, главный материал для этого завода доставляют леса острова «Высокий».

Еловые леса занимают более низкие участки. Ель достигает 32 *м* высоты. В первом ярусе встречается единичная сосна, во втором — береза Betula pubescens Ehrh. Густых еловых лесов видеть не пришлось: густота их не превышала $^{3}/_{10}$.

Живой покров по видовому составу мало отличается от покрова соснового леса, но отличается по встречаемости отдельных видов. Так, черника образует сплошную заросль, брусника встречается рассеяно, багульник и водяника изредка группами, голубика — единично. Моховой покров из Hypnum Schreberi Willd. и Hylocomium splendens (Hedw.) Brow.

При понижении рельефа, ель опять сменяется сосной болотного типа. Болотная сосна — низкая, не выше 13 *м*, раскидистая и корявая. В качестве примера можно взять сосновый лесок вдоль берега озера в трех километрах от ст. Хибины. Первый ярус его составляет сосна, второй — единичная береза Betula pubescens Ehrh. В подлеске — редкая рябина и можжевельник (Juniperus communis L.).

Рельеф поверхности кочковатый. Кочки образованы торфяным мхом Sphagnum sp.; между кочками — лишайник Cladonia alpestris L.

В лесу протекает много ручьев. Растительный покров почти целиком состоит из полукустарников. Вереск занимает первое место. Несколько менее распространены водяника и черника. Повсюду рассеяны брусника, голубика, багульник и группы карликовой березы Betula nana L. Это последнее растение имеет здесь иной облик, чем на горах: оно не стелется и достигает значительной высоты — до 70 *см*. Листья его также значительно крупнее листьев обитателей гор.

Полукустарником, играющим относительно меньшую роль в растительном покрове, является андромеда (Andro-

meda polifolia L.). Из травянистых растений встречаются: рассеяно — злак Deschampsia flexuosa Trin., единично— осот лиловый (Cirsium heterophyllum All.).

Другой тип растительности — луговой — в окрестностях Имандры очень редок. Собственно говоря, естественных лугов здесь нет совсем, но есть участки, занятые луговой растительностью близ бывших бараков, в которых жили рабочие во время постройки железной дороги.

Внесение небольшого количества удобрения, благодаря пастьбе скота у бараков, оказалось вполне достаточным для развития растительности, при отсутствии этого обстоятельства нигде не встречающейся.

Такие луга уже по самому своему происхождению не могут занимать большого пространства и, обычно, измеряются площадью в 45 — 90 *кв. м.* Однако, травостой на них развивается настолько высокий и густой, что, даже несмотря на далекое расстояние от жилья, их оказывается выгодным эксплоатировать. Луга скашиваются местными железнодорожниками, получающими с одного участка до 640 *кг* сена. Обычно лужки эти злаково-разнотравные с довольно пестрым составом, включающим до 35 видов. Некоторые из них заносного характера. Из злаков распространены: щучка (Deschampsia caespitosa P. B.), овсяницы (Festuca rubra L. и F. pratensis Huds.), мятлик (Poa pratensis L.), вейник (Calamagrostis sp.), альпийский лисохвостник (Alopecurus alpinus) и пахучий колосок (Anthoxanthum odoratum L.). Из разнотравия: звездчатка злачная (Stellaria graminea L.), щавели (Rumex acetosa L. и R. acetosella L.), норвежская лапчатка (Potentilla norvegica L.), ромашка (Matricaria inodora L.) и многие другие.

В заключении можно сказать, что луга, имея некоторое значение для местных жителей, по своему ничтожному распространению занимают последнее место в образовании растительного покрова.

В этом прямой им противоположностью являются сообщества полукустарников. Сообщества эти занимают большие пространства, простираясь узкой лентой вдоль всего восточного берега озера Имандра. Это очень однообразная полоса заболоченной, сильно кочковатой местности. Промежутки между кочками иногда залиты водой.

На кочках кое-где растут чахлые сосенки, ели или ивы. Состав полукустарников почти неизменен, но в одних местах первенство принадлежит одному виду, а в других — другому, в связи с чем изменяется характер и состав остальной растительности. Эта растительность играет незначительную роль в сообществе, так как полукустарники образуют почти сплошные заросли. В таких зарослях часто перевес бывает на стороне карликовой березы (Betula nana L.), которая, благодаря своему, относительно, высокому росту и густому ветвлению в зарослях совсем сглаживает рельеф местности.

Перечислю растительность одной из зарослей. В первом ярусе — Betula nana L., во втором обильно распространены голубика и водяника, несколько меньше — брусника, морошка и растущий группами багульник; рассеяно вкраплены: андромеда, пушицы (Eriophorum vaginatum L. и Eriophorum Scheuchzeri Hoppe), черника, хвощ лесной (Equisetum sylvaticum L.), плаун годичный (Lycopodium annotinum L.), два вида осок и тофиельдия (Tofieldia palustris Huds.). — маленькое растение из семейства лилейных с мечевидными листьями и белыми цветами, собранными в головку. На кочках, образованных частью Sphagnum sp., частью Polytrichum sp. и Dicranum sp., растут группы ив — Salix hastata L. и единичные Salix myrsinites L. Последнее растение очень эффектно во время цветения, так как тычинки его изменяют свой цвет, по мере распускания цветов; бутоны окрашены в розовый цвет, распустившиеся цветы — в желтый, а отцветающие — в черный.

Из других растений, встречающихся среди сообществ полукустарников, заслуживает внимания сложноцветное соссюрея [Saussurea alpina (L.) D. C.] с бледными сиреневыми цветами, пахнущими ванилью, орхидное — ладьян (Coralloriza innata R. Br., лишенное корней, но имеющее коралловидно-разветвленное корневище, гречиха живородящая (Polygonum viviparum L.), дерен (Cornus suecica L.) и альпийская жирянка.

Зона полукустарников иногда граничит с участками елового или соснового леса, который отделяет ее от озера, иногда же вплотную подходит к самому берегу. У воды мы тщетно бы стали искать специфической растительности прибрежной зоны — ее здесь нет, как нет и водной флоры. Не видно ни растений, возвышающихся над уровнем воды, ни тех, листья которых плавают на ее поверхности, ни видов, находящихся в ней во взвешенном состоянии. Сквозь кристально-чистую воду просвечивают лишь отточенные голубоватые гальки, не покрытые ни илом, ни песком. Однако, на заливаемой во время волнения узкой полосе аллювиальных отложений и на вдающихся, иногда довольно глубоко, в озеро песчаных мысах, растения все же есть. Это представители высокогорной флоры, развившиеся из занесенных водами горных рек семян. Они растут изолированными куртинками на совершенно голом субстрате. Здесь, гуляя по берегу, — можно без труда восхождения найти многие виды флоры окрестных гор. Альпийский мак, камнеломка вечнозеленая, смолевка бесстебельная развиваются здесь прекрасно.

По направлению от воды к берегу можно наблюдать все переходы задернения грунта и смены названных видов видами, свойственными смежным сообществам. Еще яснее эту картину зарастания можно наблюдать в покинутых руслах горных рек. Примером может служить река Гольцовка (Юдич-вом), протекающая в двух километрах от ст. Имандра. Река эта имеет большое количество русел,

у устья, различной давности в различных стадиях заселения растительностью. Пионерами являются: альпийский мак, камнеломка вечнозеленая, мотыльковое — остролодка (Oxytropis lapponica Gaud.), Oxyria digyna (L.) Hill. из семейства гречишных и смолевка бесстебельная. В начале заселения покинутое русло представляет редкую по красоте и оригинальности картину. Это — широкая дорога, с обеих сторон ограниченная стенами леса; на ней по чистой голубой гальке разбросаны в беспорядке роскошные округлые клумбы цветов.

Особенно хороши куртинки смолевки бесстебельной, в виде правильных полушарий, с изумрудной зеленью в центре и широким поясом бесчисленных розовых цветов.

Вслед за пионерами появляются куртинки стелющихся ив и кой-где карликовой березы. Часто встречается растущая поодиночке, рассеяно, альпийская жирянка, развивающаяся на необычном для нее грунте вполне нормально. Позднее появляется Andromeda polifolia L. и Festuca rubra L. Овсяница, образуя много мелких дерновинок, завоевывает большие пространства, подготовляя почву для более требовательных растений. Единично появляются: гречиха живородящая, бартшия, ожика (Luzula campestris D. C.) и тофиельдия. Со стороны берега надвигаются стелющиеся побеги альпийской толокнянки. Затем образуются отдельные островки водяники и голубики. Последние, разрастаясь, постепенно вытесняют мак и смолевку, растущие в старых руслах лишь на голом субстрате и не переносящих задернения.

Прекрасное развитие горной растительности на аллювиальных наносах реки показывает, что главным фактором развития данных видов служит лишенный почвы каменистый субстрат.

Являясь нетребовательными в отношении минеральной пищи, растения эти совершенно не выносят конкуренции других видов. (Некоторые элементы горной растител-

ности реками вносятся в леса близ озера и иногда там уживаются в чуждых им сообществах. Примером может служить Phylodoce coerulea (L.) Bab. в еловых и сосновых лесах по берегу.)

БИБЛИОГРАФИЯ.

Н. П. Анциферов. По пути в Мурманский край (экскурсионная школьная разведка). «Север», орган научного северного краеведения, т. II. Вологда 1923 г., стр. 182 — 198.

Кратко описывается экскурсия в Мурманский край с учениками бывш. Тенишевского училища в 1921 г. Попутно намечается ряд тем для экскурсионной проработки, которые могут быть проведены во время поездки. В качестве центрального объекта изучения принимается Северный край, в результате обследования которого должен создаться целостный образ. Приводятся краткие характеристики встречающихся на пути городов (Лодейное Поле, Петрозаводск, Кемь, Сорока и др.) и намечаются общие вопросы экскурсионного подхода к теме «Рост города в связи с характеристикой его индивидуальности».

К. М. Дерюгин. Фауна Кольского залива и условия ее существования.

С 55 рис., 12 картами и таблицей в тексте, и 13 табл. рисунков и 2 картами в виде приложения. Записки Академии Наук, т. XXXIV, № 1. 1915 г. IX — 929 стр.

Основная, фундаментальная работа по данному вопросу, заключающая следующие части: 1) методика исследования и материалы, 2) фауна и флора Кольского залива, 3) экология и биогеография. Книга безусловно необходима для работы.

Проф. К. М. Дерюгин. Мурманская Биологическая станция и фауна Кольского залива. «Природа», 1919 г., № 4 — 6, стр. 215 — 234.

Краткая сводка из большой работы автора и описание станции.

Е. Зинова. Водоросли Мурмана.

Ч. I. Chlorophyceae и Rhodophyceae. Труды Петрогр. Общества Ест.; т. XVIII, кн. 2. 1912 г.

Ч. II. Phaeophyceae. Там же, т.т. XIV — XV. 1914 г.

Наиболее полная, капитальная работа по водорослям. При работе необходима.

Проф. В. М. Арнольди. Водоросли Арктического моря. «Природа», сент. 1915 г., стр. 1111 — 1136.

Отличная статья по водорослям Мурмана, хотя тема более широкая.

Север. Орган научного северного краеведения. Книга I и II. Вологда, 1922 — 1923 гг.

Сборники содержат ряд статей, рисующих и освещающих со всех сторон жизнь Севера. Приложен большой список литературы (не окончен).

А. А. Жилинский. Крайний север Европейской России.

Архангельская губерния. Предисловие С. Л. Маневича. Петроград, 1919 г., стр. 296.

Книга разбита на 4 главы. В первой главе дается географический очерк Архангельской губернии, описание Ледовитого океана и морей Карского и Белого, рек и озер, климата, почвы и растительности. Вторая глава посвящена историко-этнографическому обзору. Третья — экономический обзор Архангельской губернии — дает представление о всех промыслах и производствах Севера. Наконец, в последней, четвертой, главе описываются пути сообщения.

Кроме того приложен алфавитный указатель всех населенных мест Архангельской губернии и дан указатель литературы о Севере (124 названия по 1917 г.).

К. П. Ягодовский. В стране полуночного солнца. Воспоминание о Мурманской экспедиции. Книгоизд. «Жизнь»; Библиотека для юношества, кн. 13, 212 стр. с 152 рис. в тексте, 8 иллюстрациями в красках и портретом проф. Н. М. Книповича. СПБ. 1914 г.

Чрезвычайно живо изложенные и приспособленные для подростков воспоминания автора об его участии в 1898 — 1901 гг. в научно-

промысловой экспедиции на «Андрее Первозванном». Судно объехало Норвегию и база экспедиции была в Екатерининской гавани. Исследования под руководством проф. Н. М. Книповича велись у берегов Мурмана и в океане (Баренцово море) до Новой Земли. Автор образно описывает явления полярной природы, особенности жизни среди нее и промыслы Севера.

Проф. К. Келлер. Жизнь моря. Животный и растительный мир моря, его жизнь и взаимоотношения. Перевод П. Ю. Шмидта. Изд. 2-е с дополнениями и добавлениями новой отдельной части: «Жизнь русских морей». СПБ., изд. Девриена, 1905 г., 688 стр., 10 хромолитогр. таблиц, 6 отд. гравюр и 334 рисунка в тексте.

Основная книга для ознакомления с жизнью моря. В дополнении есть и описание Мурмана.

Акад. А. Е. Ферсман (редактор). Хибинский массив (очерк научных результатов экспедиций в Хибинские и Ловозерские тундры 1920 — 21 и 22 гг. с приложением карты Хибинского массива. Труды Сев. Научн. Пром. Экспедиции, вып. 16, № 8, научно-технич. отд. ВСНХ. Москва, 1923 г., 86 стр. с картой.

Описание научных результатов трехлетних экспедиций в центр. Лапландию. Краткие авторефераты еще не напечатанных работ с общими сведениями об экспедиции ак. Ферсмана. Всего 35 статей, в том числе объяснение к карте, с нанесенными на ней маршрутами и месторождениями главнейших минералов. Приведена вся научная литература по геологии, петрографии и минералогии Хибинских и Ловозерских тундр.

Акад. А. Е. Ферсман. Три года за полярным кругом. Популярно-научные очерки Хибинских экспедиций в центральную Лапландию с картой общих массивов, главнейшими маршрутами и 6-ю фотографиями. Изд. «Время», Петроград, 1923 г.

Общее описание экспедиций в 21 и 22 гг.; геологическая и геохимическая характеристика Фенноскандии и Хибинских и Ловозерских тундр. Краткие сведения о лопарях на основе общения с ними во время исследований.

Е. Костылева и Э. Бонштедт. Предварительный отчет Минералогической экспедиции на Хибинский массив Кольского полуострова. Труды Сев. Научно-пром. Экспедиции 1921 г.

Подробно описываются маршруты, проделанные экспедицией академика А. Е. Ферсмана в 1920 г. (экскурсии на Часначорр, в ущелье Рамзая и на Юмъегорр), и даются списки найденных во время отдельных экскурсий минералов и горных пород. В конце приводятся общие выводы, касающиеся образования массива и последовательности выделения минералов пегматитовых жил. Работа представляет большую ценность для экскурсантов, отправляющихся на Хибины, как содержащая детальные описания отдельных маршрутов.

Б. М. Куплетский и А. А. Полканов. Геологический очерк Хибинского массива. Путеводитель геологических экскурсий первого Всероссийского геологического съезда. Петроград 1922 г., стр. 107 — 126 с картой.

Работа распадается на следующие отделы: 1) рельеф и орография, 2) древние породы, окружающие Умптек, 3) породы нефелин-сиенитового массива, 4) геологические явления четвертичного периода, 5) описание отдельных маршрутов: a) маршрут со ст. Хибины по долине Лутнермайока, b) маршрут со ст. Имандра на Маннепахк, c) маршрут со ст. Имандра в район Идич-Иока.

Очень ценная сводка, дающая в сжатой форме, отчетливую картину строения и развития Хибинского массива в связи с общей геологической историей края.

М. П. Мельников. Материалы по геологии Кольского полуострова. Зап. С.-Петербургского минералогического общества. 1893 г., стр. 105 — 239.

Сводка литературы по геологии Кольского полуострова; описываются результаты поездки автора на Мурман в 1890 г.

W. Ramsay. Ueber die geologische Entvicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit. 1898 г., стр. 1 — 151, с 1 картой и 5 таблицами.

Рассматривается рельеф Кольского полуострова в связи с работой ледников и морских трансгрессий, которые неоднократно покрывали значительные части Кольского полуострова как в межледниковое, так и в послеледниковое время.

Pflanzenbiologische Studien aus Russich Lappland. A. Osw. Kihlman. Helsingfors, 1890 г., стр. 263.

Содержание книги. Орологическое и геологическое расчленение. Обозрение важнейших климатических элементов. Границы леса и ветра. Опасность иссушения во влажном климате. Распространение лесных сообществ. Возраст и рост древесных пород. Североскандинавский лесной район.

К книге приложены: 1) таблица ежедневной температуры в Воронинске и в Орлове за июнь — июль 1887 г.; 2) 14 фотографий; 3) карта распределения древесной растительности 1889 г.; 4) указатель литературы.

В. Н. Сукачев. К вопросу о ближайших задачах изучения растительности Кольского полуострова. Работы организ. Геогр. Инст. в 1920 г. Кольского почв.-бот. отряда. Госизд. 1921 г. 26 стр.

Намечаются задачи изучения растительности полуострова экскурсионного и стационарного характера с точки зрения экологии и фитосоциологии. Подробнее рассмотрены березы на основании экскурсионного обследования автора.

З. Ю. Шокальская. Почвы береговой полосы оз. Имандры вблизи Хибинских гор. Труды почв. отдела КЕПС. Вып. I. Петроград, 1923 г., стр. 103 — 119 с 2 картами.

Подробное обследование небольшого участка, дающее представление о характере почвенных процессов района.

Спутник экскурсанта по Карело-Мурманскому краю, под ред. В. К. Звенова. Петрозаводск. 1925 г. 66 стр. с иллюстрац. Ц. 75 к.

Маршруты основных экскурсий, очень краткий очерк края и сведения о дорожном экскурсионном бюро Мурманск. ж. д., организующего экскурсии по краю.

Таблица для определения наиболее

Название.	Формула.	Твердость.	Блеск и прозрачность.	Цвет.
Астрофиллит.	$(K, Na, H)_4 (Fe\ Mn)_4(SiTi)_5O_{16}$	3,5	Полуметаллический, просвечивает.	Золотисто-желтый.
Лампрофиллит	Точного анализа нет. Содержит Zr и RT	3,5 — 4	Сильный, полуметаллический.	Золотисто-бурый.
Эгирин II	$NaFe(SiO_3)_2$	3 — 6	Шелковистый.	Серо-зеленый.
Флюорит	CaF_2	4	Стеклянный.	Лиловый, зеленоватый.
Натролит	$Na_2Al_2Si_3O_{10}2H_2O$	4 — 5,5	Стеклянный, шелковистый.	Белый, буроватый.
Апатит	$3\,Ca_3P_2O_8Ca(Cl,F)_2$, содержит Ce	5	Стеклянный, жирный.	Зеленый, буроватый.
Сфен	$CaTiSiO_5$	5 — 5,5	Стеклянный.	Золотисто-желтый, бурый.
Ильменит	$FeTiO_3$	5 — 6	Металлический.	Железно-черный.

распространенных хибинских минералов.

Черта.	Система.	Спайность и излом.	Химические свойства.
Белая.	Ромбическая; пластинчатые кристаллы.	Слюдоподобная, совершенная по одному направлению.	Перед паяльной трубкой легко сплавляется в черный королек. Реакция на Na.
Белая.	Ромбическая.	Совершенная.	П. п. т.[1] плавится, сильно вспучиваясь в серую эмаль.
Зеленая.	Моноклиническая; игольчатые стяжения.	Неровный.	Очень легко плавится в черный магнитный королек. Реакция на Na.
Белая.	Кубическая.	Совершенная.	При накаливании растрескивается. Реакция на F и Ca.
Белая.	Ромбическая.	Заметная спайность.	Дает H_2O, легко плавится и желатинирует с HCl. Реакция на Na.
Белая.	Гексагональная.	Заметная спайность.	Растворим в кислотах. Реакция на P.
Белая.	Моноклиническая.	Несовершенная.	Трудно плавится с фосфорною солью, слабая реакция на Ti. Разлагается H_2SO_4.
Черная.	Гексагональная.	Занозистый.	П. п. т. не плавится, после прокаливания магнитен. Стекло фосфорной соли кровяно-красное, после прибавления Sn фиолетовое. Трудно растворим в HCl.

[1] П. п. т. = Перед пламенем паяльной трубки.

Название.	Формула.	Твердость.	Блеск и прозрачность.	Цвет.
Лопарит	TiO_2, Ca, ONa_2O, K_2O, RT	5 — 6	Металлический.	Черный.
Нефелин или элеолит . . .	$NaAlSi_4O$	5, 5 — 6	Жирный.	Светло-серый, зеленоватый.
Энигматит . . .	Si_2OTiO_2, Fe_2O_3, FeO, Na_2O	5 — 5,5	Жирный, непрозрачен.	Черный.
Эвдиалит Эвколит Мезодиалит . .	$Na_{13}(CaFe)_6(SiZr)_{20}O_{56}Cl$	5 — 5,5	Стеклянный, прозрачный.	От малинового до бурого.
Альбит	$NaAlSi_3O_8$	6	Стеклянный.	Белый.
Амазонит . . .	$KAlSi_3O_8$	6	Мутный, просвечивает.	Светло-зеленый, голубоватый.
Арфведсонит . .	$(Na_2Fe)\ Fe_2Si_4O_{12}$ примесь $(Ca, Mg)_2\ (Al, Fe)_4Si_{212}O$	6	Стеклянный.	Черный.
Рамзаит	$Na_2Si_2Ti_2O_9$	6	Алмазный, жирный.	Темно-бурый.

Черта.	Система.	Спайность и излом.	Химические свойства.
Бурая.	Кубическая.	Неровный.	П. п. т. не плавится.
Белая.	Гексагональная.	Раковистый, неровный.	П. п. т. плавится; легко желатинирует с HCl. Реакция на Na.
Красно-бурая.	Триклиническая.	Следы спайности.	П. п. т. легко плавится.
Белая, светло-розовая.	Гексагональная.	Ясная спайность, излом неровный.	П. п. т. легко плавится в серовато-зеленую эмаль. В HCl растворяется с выделением студня SiO_2. В фосфорной соли растворяется с сильным вспучиванием.
Белая.	Триклиническая.	Ясная спайность.	Трудно плавится. Разлагается HF. Реакция на Na.
Белая.	Триклиническая.	Ясная спайность.	Трудно плавится. Разлагается HF. Реакция на K.
Серая.	Моноклиническая.	Совершенная.	П. п. т. легко плавится, вскипает и дает магнитный королек. Растворим в HCl.
Белая, светло-желтая.	Ромбическая.	Совершенная.	П. п. т. не плавится, в кислотах, кроме HF, не растворим.

Название.	ормула.	Твер-дость.	Блеск и про-зрачность.	Цвет.
Эгирин I. . . .	$NaFe(SiO_3)_2$	6	Стеклянный.	Черный.
Кремень	SiO_2	7	Жирный.	Желтый.
Циркон	$ZrSiO_4$	7.—5	Алмазный, стеклянный.	Желтый.

Черта.	Система.	Спайность и излом.	мические свойства.
Зеленая.	Моноклиническая, столбчатые кристаллы.	Заметная спайность.	Как и эгирин II.
Белая.	—	Занозистый, раковистый.	Не плавится, легко растворим в HF, труднее в KOH.
Белая.	Квадратная.	Раковистый.	Не плавится; при накаливании обесцвечивается; в кислотах растворим.

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.

ПРЕДИСЛОВИЕ 3

I. Цели и значение экскурсии на Север 5

II. Организация экскурсии 7

III. Экскурсия на Мурман 15

Мурманск 21
Кольский залив 23
Екатерининская гавань 27
Мурманская биологическая станция . . . . . —
Александровск 29
Климат Мурмана 30
Растительность окрестностей г. Александровска 33
Экскурсия для ознакомления с органической жизнью моря 38

IV. Экскурсия в Хибины 52
Обоснование экскурсии . . . . . —
Геологическая экскурсия в Хибины 54
Экскурсия на Путеличорр 60
Маршруты экскурсий в Хибинских горах 88
Растительность Хибинских тундр и побережья Имандры . 91

БИБЛИОГРАФИЯ 105

Таблица для определения наиболее распространенных Хибинских минералов 110

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

ЛИТЕРАТУРА К ЕСТЕСТВЕННОИСТОРИЧЕСКИМ ЭКСКУРСИЯМ

Броунов, П. — Руководство для производства и разработки наблюдений над погодой и некоторыми находящимися с нею в связи явлениями растительного и животного мира. Стр. 88. Ц. 25 к.

Естественно-исторические экскурсии по Ленинграду. Сборник под ред. проф. Б. Е. Райкова. Ц. 1 р.

Игнатьев, Б. В. — Весенняя флора. Определитель весенних растений Средней России. Стр. 277. Ц. 80 к.

Остергаут, В. — Жизнь растения в опытах. Перевод с английского Е. Р. Гюббенет и В. А. Бриллиант, под ред. проф. А. А. Рихтера. С 229 рис. в тексте. Издание 3-е. С предисловием и дополнением проф. Н. А. Максимова. Рекомендовано ГУС'ом. Стр. 283. Ц. 1 р.

Покровский, С. В. — Календарь природы. Издание 2-е, перераб. и дополн. Стр. 408. Ц. 2 р.

Полянский, И. И. — Постановка опытов по физиологии растений в природе. Стр. 81. Ц. 35 к.

Полянский, И. И. — Сезонные явления в природе. Изд. 4-е, пересмотренное и дополненное. Стр. 314. Ц. 1 р. 55 к.

Полянский, И. И. — Школьные опыты и наблюдения над снегом. Издание 2-е, дополненное. Допущ. ГУС'ом. Стр. 53. Ц. 20 к.

Райков, Б. Е., проф., и проф. М. Н. Римский-Корсаков. — Зоологические экскурсии. Руководство для изучения зоологии в природе. Ч. I. Изд. 2-е, доп. С 215 рис. в тексте. Допущ. ГУС'ом. Стр. 362. Ц. 2 р.

Райков, Б. Е., проф. — Геологические экскурсии в окрестностях Ленинграда. Ц. 45 к.

Сборник программ школьных наблюдений над природой. Под редакцией проф. В. Г. Глушкова. Стр. 156. Ц. 55 к.

Серебровский, А. С. — Биологические прогулки. Стр. 246. Ц. 1 р.

Смирнов, Н. П. — Календарь природы и краткое руководство к ведению фенологических наблюдений. Пособие для учителей и школьных естественно-исторических кружков. Стр. 128. Ц. 70 к.

Шефер, К. — Опыты над живой природой. Стр. 276. Ц. 1 р. 80 к.

80 к.
р
17984

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

СЕРИЯ

МЕТОДИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

под редакцией проф. И. И. ПОЛЯНСКОГО и В. Ю. УЛЬЯНИНСКОГО.

Вагнер, В. А., проф. — Методика наблюдений над животными. Допущ. ГУС'ом, как пособие для преподавателей. Стр. 96. Ц. 40 к.

Догель, В. А., проф. — Как производить биологические наблюдения над простейшими. С 19 рис. в тексте. Стр. 88. Ц. 45 к.

Жатуровский, В. С., проф. — Торфяные болота как предмет изучения на экскурсиях и в школе. Стр. 98. Ц. 75 к.

Коренкин, Д. А. — Биология низших растений в доступных наблюдениях и опытах. Стр. 219. Ц. 85 к.

Калитин, Н. Н., проф. — Методы школьных наблюдений и предсказания погоды. Стр. 211, 3 приложения на отдельных листах. Ц. 1 р. 20 к.

Полянский, И. И., проф. — Постановка опытов по физиологии растений в природе. Стр. 85. Ц. 35 к.

Полянский, И. И., проф. — Почва, как предмет школьного естественно-исторического изучения. Изд. 2-е, дополненное. Стр. 123. Ц. 35 к.

Полянский, И. И., проф. — Школьные опыты и наблюдения над снегом. Изд. 2-е, дополн. Допущ. ГУС'ом. Стр. 53. Ц. 20 к.

Ульянинский, В. Ю. — Производственно-трудовой принцип и школьное естествознание. Стр. 138. Ц. 50 к.

Ульянинский, В. Ю. — Экскурсии по неживой природе. Изд. 3-е. Стр. 83. Ц. 30 к.

Фаворов, Б. А., проф. — Биология водных растений как предмет изучения в школе. С 37 рис. Стр. 132. Ц. 50 к.

Яковлев, С. А., проф. — Как преподавать минералогию и геологию в трудовой школе. С 9 рис. Допущ. ГУС'ом. Стр. 103. Ц. 55 к.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В ШКОЛЕ

МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ I и II ступени

под редакцией проф. Б. Е. РАЙКОВА

4 книги в год

Цена за год по подписке с пересылкой 3 р.

Продаются годовые комплекты за 1923, 1924 и 1925 гг. по 3 р. за год.